



# ARMAS QUÍMICAS

## LA CIENCIA EN MANOS DEL MAL

**René Pita**

PLAZA Y VALDES

**P Y V**

EDITORES

ARMAS QUÍMICAS:  
LA CIENCIA EN MANOS DEL MAL



# ARMAS QUÍMICAS: LA CIENCIA EN MANOS DEL MAL

René Pita





Primera edición: 2008

© René Pita, 2008  
© Plaza y Valdés Editores

Derechos exclusivos de edición reservados para Plaza y Valdés Editores. Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita de los editores.

Plaza y Valdés S. L.  
Calle de las Eras, 30, B.  
28670, Villaviciosa de Odón.  
Madrid (España)  
☎: 91 665 89 59  
e-mail: madrid@plazayvaldes.com

Plaza y Valdés, S. A. de C. V.  
Manuel María Contreras, 73. Colonia San Rafael.  
06470, México, D. F. (México)  
☎: (55) 5097 20 70  
e-mail: editorial@plazayvaldes.com

Páginas web: [www.plazayvaldes.com](http://www.plazayvaldes.com) y [www.plazayvaldes.es](http://www.plazayvaldes.es)

ISBN: 978-84-96780-42-2                      e-ISBN: 978-84-96780-60-6  
D. L.: M-

Diseño de cubierta: Ana Couto y René Pita  
Imagen de portada: © Mehau Kulyk/Science Photo Library/age fotostock.

Impresión:

*A Sandra, Ángel y Ana.*



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	13
CAPÍTULO 1: PRIMERA GUERRA MUNDIAL .....	17
Primeros conatos .....	17
22 de abril de 1915: nace la guerra química .....	24
De las bombonas a los proyectiles .....	43
Se incorpora a la guerra química la iperita (gas mostaza), el «rey de los gases».....	54
Los «rompe-máscaras» .....	60
EE. UU. se incorpora a la guerra .....	63
La lewisita: el «rocío de la muerte».....	65
El final de la guerra: balance final y lecciones aprendidas .....	66
CAPÍTULO 2: PERIODO ENTRE GUERRAS .....	73
El Tratado de Versalles .....	73
¿Armas «humanas» o «inhumanas»? .....	77
El Protocolo de Ginebra .....	82
Programas de defensa química.....	84
Programas ofensivos de armas químicas .....	86
Alemania se rearma.....	90
Hugo Stoltzenberg.....	93
La Guerra Civil rusa .....	95
Revueltas en las colonias británicas.....	96
La Guerra del Rif.....	96
Uso de armas químicas en Etiopía .....	102
La Guerra Civil española.....	105
El inicio de la guerra sino-japonesa.....	108
CAPÍTULO 3: SEGUNDA GUERRA MUNDIAL .....	111
Los agentes neurotóxicos de guerra.....	111
Auschwitz y el Zyklon B.....	121
Lewisita .....	126

Iperita «sucía» .....	127
Iperita «espesada» e iperita destilada (HD) .....	127
Mostazas nitrogenadas.....	128
Programas de defensa química.....	129
Toxinas.....	131
Otros programas ofensivos de armas químicas.....	132
<i>EE. UU.</i> .....	132
<i>El Reino Unido</i> .....	133
<i>Alemania</i> .....	134
<i>La Unión Soviética</i> .....	135
Incidentes con agentes químicos de guerra .....	135
Uso de armas químicas durante la Segunda Guerra Mundial.....	137
Terrorismo con sustancias químicas en la Segunda Guerra Mundial .	142
EE. UU. despliega en las islas del océano Pacífico.....	142
El Servicio de Guerra Química de EE. UU.....	145
Balance final.....	147
 CAPÍTULO 4: LA GUERRA FRÍA .....	 195
Agentes neurotóxicos de guerra.....	195
<i>El VX</i> .....	197
<i>Accidentes con agentes neurotóxicos</i> .....	202
<i>Conflictos en Oriente Medio</i> .....	204
<i>Armas binarias</i> .....	206
<i>Los Novichok</i> .....	209
<i>Agentes de volatilidad intermedia (IVA)</i> .....	210
<i>El Síndrome del Aceite Tóxico</i> .....	211
El BZ y los agentes incapacitantes .....	212
Sudáfrica: «Proyecto costa» .....	214
Otros programas de armas químicas y políticas de uso.....	218
<i>EE. UU.</i> .....	218
<i>El Reino Unido</i> .....	224
<i>Francia</i> .....	225
<i>La Unión Soviética</i> .....	225
Estudios con «voluntarios» .....	226
Avances en defensa química.....	228
La guerra de Corea .....	229
La guerra de Vietnam y la controversia de los herbicidas y los agentes antidisturbios.....	230
La «lluvia amarilla» .....	235
Otras denuncias de usos de armas químicas.....	238



¿Son las armas químicas «armas de destrucción masiva» o las «bombas atómicas de los pobres»?.....	239
Antecedentes de la Convención para la prohibición de Armas Químicas (1): negociaciones bilaterales entre EE. UU. y la Unión Soviética.....	242
Antecedentes de la Convención para la prohibición de Armas Químicas (2): negociaciones multilaterales.....	244
CAPÍTULO 5: LA CONVENCION PARA LA PROHIBICIÓN DE ARMAS QUÍMICAS (CAQ) .....	
La Convención.....	249
Inspecciones.....	256
Armas químicas e instalaciones de producción declaradas por los Estados Partes.....	257
EE. UU.....	260
Rusia.....	262
Libia .....	263
Corea del Sur e India .....	266
Antiguas armas químicas (AAQ) .....	266
Armas químicas abandonadas (AQA) .....	270
Armas químicas vertidas al mar .....	272
Denuncias de proliferación en Estados Partes .....	274
Irán.....	274
Rusia.....	275
Sudán.....	276
Yemen .....	277
Estados no partes en la CAQ y la proliferación de armas químicas....	277
Israel.....	277
Egipto .....	279
Siria .....	280
Corea del Norte .....	281
El futuro de la CAQ y sus «áreas grises».....	281
Usos de agentes antidisturbios y el desarrollo de «armas no letales» .....	281
Usos no prohibidos de sustancias de la Lista 1: las transferencias de saxitoxina.....	284
Anexo de listas de sustancias químicas.....	286
Instalaciones de producción.....	286
Emisiones de agentes químicos por ataques convencionales.....	288
Terrorismo.....	288

Otras iniciativas de no-proliferación.....	290
<i>El Grupo de Australia</i> .....	290
<i>Iniciativa de Seguridad frente a la Proliferación (PSI)</i> .....	291
CAPÍTULO 6: LAS GUERRAS DEL GOLFO .....	293
La primera Guerra del Golfo: la Guerra Irán-Iraq .....	293
La segunda Guerra del Golfo .....	308
La UNSCOM y la UNMOVIC .....	317
<i>La UNSCOM</i> .....	317
<i>La desertión del general Kamel y la «granja de los pollos»</i> .....	320
<i>El caso del VX</i> .....	321
<i>El «Documento de la Fuerza Aérea» y los «proyectiles perdidos»</i> .....	322
<i>Tensiones y fin de las inspecciones de la UNSCOM</i> .....	323
<i>La UNMOVIC</i> .....	324
La tercera Guerra del Golfo.....	327
<i>EE. UU. se prepara para la guerra</i> .....	327
<i>Operación Libertad Iraquí</i> .....	330
El análisis de la inteligencia: ¿dónde están las «armas de destrucción masiva»? .....	337
<i>HUMINT y el caso Curveball</i> .....	347
<i>La compra de yellowcake a Nigeria</i> .....	350
<i>«Ajustar la inteligencia a la política»</i> .....	352
El programa de armas químicas iraquí .....	355
CAPÍTULO 7: TERRORISMO QUÍMICO (1) .....	405
Actividades de extorsión con agentes químicos .....	412
Terrorismo de Estado.....	415
Grupos terroristas nacionalistas e independentistas .....	420
Grupos terroristas de extrema izquierda.....	424
Grupos terroristas de «identidad cristiana» .....	425
«Solitarios» o «lobos solitarios».....	429
Grupos yihadistas palestinos.....	433
CAPÍTULO 8: TERRORISMO QUÍMICO (2): <i>AUM SHINRIKYO</i> .....	437
El programa de armas químicas de <i>Aum</i> .....	442
El atentado de Matsumoto .....	446
El atentado de Tokio .....	450
Los atentados con VX .....	456
El fin de <i>Aum</i> .....	458

CAPÍTULO 9: TERRORISMO QUÍMICO (3): AL-QAEDA.....	461
Interés de al-Qaeda por utilizar armas químicas .....	461
Programas de armas químicas de al-Qaeda .....	464
Intentos de al-Qaeda de atentar con armas químicas.....	471
El futuro de los ataques químicos de al-Qaeda .....	478
APÉNDICES.....	485
BIBLIOGRAFÍA.....	501



## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia el uso de sustancias químicas tóxicas ha estado presente en numerosas guerras. De hecho, la palabra «toxicología» —término que designa a la ciencia que estudia las sustancias tóxicas y sus efectos— procede etimológicamente del término griego *toxikon*, que hace referencia a las sustancias tóxicas con las que se untaban las puntas de las flechas de los antiguos cazadores y guerreros. Así, por ejemplo, los textos históricos describen cómo en el año 424 a. C., en la Batalla de Delio (Guerra del Peloponeso), se usó el lanzallamas con mezclas que contenían serrín de pino, azufre y brea ardiendo; o cómo el Imperio Bizantino utilizó en las batallas navales el «fuego griego», un precursor del napalm inventado por el ingeniero Calínico en el año 668 aproximadamente<sup>1</sup>. Incluso Leonardo da Vinci llegó a diseñar un proyectil con azufre y arsénico, junto a lo que quizá sería la primera máscara de protección y que consistía en un trozo de tela mojado en agua.

Algunos ataques con sustancias químicas llegaron a ser decisivos para conseguir la victoria. Aproximadamente en el año 200 a. C., Maharbal, jefe de la caballería de Aníbal, abandonaba a propósito un campamento con reservas de vino envenenadas con mandrágora<sup>2</sup>. Tras la ocupación, las tropas

---

<sup>1</sup> Véase, por ejemplo, Croddy (2005a); Domínguez Carmona (1996); Estado Mayor Central del Ejército (1924), pp. 3-5; Joy (1997); Mayor (2003); Moodie (1999); Moore (1987), pp. 2-5; Pringle (1993), pp. 13-14; Reig (1939), pp. 1-8; SIPRI (1971a), pp. 125-126 (nota 1); Smart (1997); Stephenson (2006), pp. 92-105, y Taylor y Taylor (1992), p. 19.

<sup>2</sup> Ketchum (2006), p. 14.



enemigas lo festejaron con el vino, quedando a merced de Maharbal cuando éste volvió para acabar con ellos. Otro ejemplo data de 1456, cuando los turcos asediaban Belgrado, defendida por las fuerzas húngaras<sup>3</sup>. Entonces un anciano alquimista pidió audiencia con el general Hunyadi, ya que decía tener la solución para acabar con los turcos. Hunyadi, en principio, no accedió a su demanda porque no creía que un alquimista pudiese ser de ayuda, pero éste le hizo llegar por escrito lo siguiente: «En caso de que falle puede atarme a la boca de uno de sus grandes cañones y volarme en pedazos». Finalmente, se le concedió audiencia y el alquimista le pidió a Hunyadi toda la ropa y mantas viejas que pudiese suministrarle; luego las mezcló con una sustancia química de composición desconocida y, cuando el viento iba en la dirección de las tropas turcas, les prendió fuego. Lo cierto es que los turcos cayeron por la acción sofocante del gas. No obstante, cuando Hunyadi mandó llamar al alquimista, le informaron de que éste también había muerto por los efectos del gas.

Durante el siglo XIX hubo distintas propuestas para utilizar sustancias químicas en conflictos armados. En 1813, un farmacéutico propuso al general prusiano Bülow el uso de cianuro en las bayonetas —idea que también se le atribuye a Napoleón III en la Guerra Franco-Prusiana—<sup>4</sup>. Por otra parte, entre 1811 y 1812, durante las Guerras Napoleónicas, un oficial de la Marina británica, Thomas Cochrane, tuvo la ocurrencia de enviar barcos con una mezcla de azufre y carbón ardiendo contra los puertos franceses<sup>5</sup>. La idea era que el dióxido de azufre producido por la combustión del azufre afectase al enemigo. En 1846, la idea del entonces almirante Cochrane llegaba al Parlamento, pero tras ser estudiada por una comisión fue rechazada, porque se consideraba «contraria a los principios y sentimientos de la guerra civilizada»<sup>6</sup>. En 1854, al inicio de la Guerra de Crimea, Cochrane —por aquel entonces almirante en la reserva y con casi 80 años— pidió otra vez al Almirantazgo que reconsiderase el llevar a cabo aquella acción, a la vez que el químico británico Lyon Playfair proponía el uso contra los rusos de proyectiles cargados con cianodimetilarsina<sup>7</sup>. No obstante, al igual que la vez anterior, ambas propuestas serían tenidas en cuenta, pero finalmente fueron rechazadas. En 1862, en la Guerra Civil americana, un maestro de Nueva York, John Doughty, propuso el uso de proyectiles con cloro<sup>8</sup>. Incluso en

---

<sup>3</sup> Liepmann (1937), pp. 27-29.

<sup>4</sup> Croddy (2005b) y Medema (2006).

<sup>5</sup> Stephenson (2006), pp. 17-19, 23 y 38-54.

<sup>6</sup> Citado en *ibídem*, p. 53.

<sup>7</sup> *Ibídem*, pp. 55-73 y 94.

<sup>8</sup> Durante la Guerra Civil americana hubo al menos ocho propuestas para utilizar agen-

España, en 1896, Dara —un farmacéutico zamorano— diseñó un «cohete emisor de gases asfixiantes»<sup>9</sup>. Ninguna de estas ideas llegó nunca a materializarse, por considerarse que iban en contra de las reglas de la guerra. Playfair se quejaba de la siguiente manera al respecto de la decisión de la Oficina de la Guerra y del Almirantazgo británico: «No había ningún sentido para esta objeción. Se considera un modo legítimo de guerra llenar proyectiles con metal fundido que se desparan sobre el enemigo para producir las más espantosas formas de muerte. Entonces el motivo por el cual un vapor tóxico, que podría matar hombres sin sufrimiento, se considera como una forma de guerra ilegítima es incomprensible»<sup>10</sup>.

De cualquier modo, el rechazo a emprender estas acciones reflejaba el recelo que, en general, provocaba en el siglo XIX la utilización de armas químicas, por considerarlas armas inhumanas de efectos incontrollables e indiscriminados. Un claro ejemplo puede encontrarse en el Código Lieber emitido el 24 de abril de 1863 durante la Guerra Civil americana: «El uso de tóxicos de cualquier forma, bien sea intoxicando/envenenando pozos o alimentos o armas, está totalmente excluido de la guerra moderna». Además, según este Código la «guerra moderna» era una cuestión de militares profesionales que actuaban según su honor y habilidades. Estas firmes creencias son la causa de diversos intentos de prohibir el uso de armas químicas en el ámbito internacional. Así, por iniciativa del zar Alejandro II de Rusia, delegados de quince países europeos se reunirían en Bruselas en 1874. El 27 de julio se firmaba la «Declaración Internacional sobre las leyes y costumbres de la guerra», que en su artículo 13 prohibía «(a) El empleo de tóxicos o armas tóxicas [...]; (e) El empleo de armas, proyectiles o materiales diseñados deliberadamente para causar sufrimiento innecesario». Sin embargo, esta Declaración final nunca entraría en vigor.

En 1899, a instancias del zar Nicolás II de Rusia, se celebró una Conferencia Internacional de Paz en La Haya para revisar la Declaración de Bruselas de 1874. La propuesta rusa consistía en prohibir los «proyectiles cargados con explosivos que dispersen gases asfixiantes y deletéreos». En primer lugar, se matizó que, dado que todos los proyectiles con explosivos producían gases más o menos tóxicos en el momento de la explosión, la prohibición debería referirse expresamente a aquellos proyectiles cuyo único objetivo fuese el de dispersar gases asfixiantes. Sin embargo, esta cuestión fue abandonada por la subcomisión responsable de explosivos en la Conferencia, aunque, todo hay que decirlo, sería retomada con posterior-

---

tes químicos en combate. Véase Smart (2004).

<sup>9</sup> Manrique García y Molina Franco (2003), p. 11.

<sup>10</sup> Citado en Miles (1970).

ridad. Si bien no suele reflejarse en los libros de texto, las discusiones sobre los gases tóxicos en esta Conferencia se centraron en el efecto que estas armas podrían tener entre la población civil. El texto final de la 2.<sup>a</sup> Declaración de la Haya, firmada el 29 de julio, indicaba: «Se prohíbe a las potencias contratantes el empleo de proyectiles que tengan por único objeto el esparcir gases asfixiantes o deletéreos». Se establecía que el acuerdo era obligatorio en caso de guerra entre naciones contratantes, pero dejaría de serlo si se incorporaba una nación que no lo fuera. La Declaración fue firmada por Alemania, Francia y Rusia, entre otros países, pero contó con los votos negativos de EE. UU. y el Reino Unido —aunque este último accedió en 1907—. Curiosamente, EE. UU. no firmaría la Declaración final porque no estaba convencida de que el uso de armas químicas fuese inhumano. De hecho, el delegado de EE. UU. en la Conferencia de La Haya, Alfred Mahan, no creía que asfixiar tropas con gases fuese peor opción que ahogar marineros en batallas navales. Según sus propias palabras:

El cargo de crueldad y perfidia hacia estos proyectiles es similar al que se mostraba en el pasado contra las armas de fuego y los torpedos, aunque ahora se emplean sin escrúpulos [...]. Es ilógica y humanamente incomprensible la timidez mostrada ahora ante el hecho de asfixiar a otros hombres con gases, cuando todos están dispuestos a admitir la licitud de volar y echar a pique un acorazado en plena noche, lanzando al mar a cuatrocientos o quinientos hombres para que mueran ahogados, casi sin esperanza de salvación<sup>11</sup>.

Más directa era una nota con la opinión del káiser sobre la Conferencia de la Haya y sus acuerdos: «Sin embargo, en la práctica, ¡sólo contaré con Dios y con mi espada afilada! Y me cago en todas sus decisiones»<sup>12</sup>. La Declaración final de 1899 se incluiría también en la IV Convención de la Haya de 18 de octubre de 1907, en su artículo 23: «Además de las prohibiciones establecidas por Convenciones especiales está especialmente prohibido: (a) Emplear tóxicos o armas tóxicas [...]; (e) Emplear armas, proyectiles o materiales diseñados deliberadamente para causar sufrimiento innecesario». Esta Declaración sería ratificada por Alemania, EE. UU., Francia, Reino Unido y Rusia.

---

<sup>11</sup> Informe de A. T. Mahan sobre la Conferencia Internacional de la Haya de 31 de julio de 1899.

<sup>12</sup> Citado en Tuchman (1966), p. 266.

## CAPÍTULO 1

# PRIMERA GUERRA MUNDIAL

«En ninguna guerra venidera los militares podrán ignorar los gases tóxicos. Son una forma superior de matar». Discurso de Fritz Haber, padre de la guerra química y Premio Nobel de Química de 1918, durante la ceremonia de entrega del Nobel en 1920.

### PRIMEROS CONATOS

El inicio del siglo XX vino acompañado de un gran desarrollo de la industria química, sobre todo en la producción de tintes, sector liderado por Alemania. Así, en 1913, de las 150.000 t de tintes producidos, el 85% correspondía a Alemania, el 2,5% al Reino Unido, el 2% a EE. UU. y el 0,6% a Francia<sup>1</sup>. Las fábricas de tintes alemanas disponían de los equipos de producción más sofisticados de la época, así como de gran cantidad de personal técnico cualificado. Este poder de la industria química alemana y su capacidad de producción a gran escala serían fundamentales para el nacimiento de la guerra química moderna.

Sin embargo, no serían los alemanes los que primero pensaron en utilizar sustancias químicas en la guerra que se avecinaba. En 1914, el nieto del almirante Cochrane, general del Ejército, retomaba la idea de su abuelo de utilizar dióxido de azufre, pero su propuesta sería nuevamente rechazada por el Gobierno tras ser estudiada por la Marina y el Ejército<sup>2</sup>. El secreta-

---

<sup>1</sup> Prentiss (1937), p. 645.

<sup>2</sup> Moore (1987), pp. 14-15; SIPRI (1971a), p. 127, y Stephenson (2006), pp. 119-131. Ese mismo año, en EE. UU., se presentaba una patente para usar ácido cianhídrico en proyectiles. Coleman (2005), p. 12. Pocos meses después del primer uso de cloro por parte de

rio de Winston Churchill, primer Lord del Almirantazgo, escribía a Cochrane el 31 de marzo de 1915: «El Sr. Churchill considera que no es oportuno incorporar en la guerra elementos que el enemigo pueda utilizar para justificar represalias inhumanas»<sup>3</sup>. Sin embargo, fue Francia el primer país que utilizó sustancias químicas durante la Primera Guerra Mundial. De hecho, en 1912, Francia ya empleaba bromoacetato de etilo —una sustancia con actividad lacrimógena— como agente antidisturbios en el ámbito civil, si bien algunos autores opinan que desde un principio se pensó en el uso militar de este agente y consideran el supuesto uso civil inicial como un acto propagandístico de los franceses<sup>4</sup>. De cualquier modo, será en agosto de 1914 cuando el uso del bromoacetato de etilo se trasladará al escenario militar para forzar a las tropas alemanas a salir de sus búnkeres<sup>5</sup>. Inicialmente se emplearía en granadas de mano y, posteriormente, en granadas de fusil. En ambos casos, el pequeño volumen de agente utilizado hacía que su efecto fuese, en la mayoría de los casos, prácticamente nulo, sobre todo al emplearse al aire libre. Por otra parte, la escasez de bromo llevó a Francia a sustituir el bromoacetato de etilo por el cloroacetato de etilo, que se siguió utilizando en combate. Este primer uso de un agente antidisturbios fue utilizado por científicos alemanes, como Fritz Haber —considerado el padre de la guerra química—, para justificar los primeros ataques químicos alemanes<sup>6</sup>. Sin embargo, los primeros ataques llevados a cabo por Francia no fueron denunciados por Alemania como una violación de las Convenciones de la Haya de 1899 y 1907, quizá porque no le concedieron importancia a la luz del escaso efecto de dichas armas sobre sus tropas.

En agosto de 1916, y por iniciativa de Carl Duisberg, gerente general de la empresa alemana Bayer, se creó la «Comunidad de intereses de la industria de tintes» (*Interessen-Gemeinschaft Farbenindustrie Aktiengesellschaft*), comúnmente conocida como IG *Farben* o simplemente IG, que incluía a

---

los alemanes, A. A. Roberts publicó un libro en el que explicaba que Alemania ya había estudiado desde 1909 el uso de dióxido de azufre y había diseñado equipos especiales para su dispersión y protección, así como para el tratamiento de los posibles intoxicados. Roberts (1915), pp. 26-27, 34-38 y 40-44.

<sup>3</sup> Citado en Stephenson (2006), p. 127. Cochrane llegó a visitar el frente occidental entre marzo y abril de 1915 para estudiar si las condiciones en el frente eran favorables para poner en marcha los planes de su abuelo. Tras el primer ataque químico alemán, que tendría lugar días después, Cochrane llegó a la conclusión de que los alemanes habían tenido acceso a los planes secretos de su abuelo. Stephenson (2006), pp. 134-135.

<sup>4</sup> Haber (1986), p. 20, y Prentiss (1937), p. 132.

<sup>5</sup> Croddy (2002), p. 118; Gander (1987), p. 13; Haber (1986), p. 23, y Prentiss (1937), p. 132.

<sup>6</sup> Véase, por ejemplo, Stoltzenberg (2004), pp. 137-138 y 151-152.



las principales empresas que lideraban la fabricación y distribución de tintes sintéticos, incluidas las «tres grandes»: BASF (*Badische Anilin und Soda Fabrik*), Hoechst y Bayer. Con el tiempo, todas estas empresas expandirían su actividad a otros campos relacionados con la industria química, como es el caso de la industria farmacéutica. Además, en sus laboratorios se producirían materiales imprescindibles para el Ejército alemán, como nitratos, fibras, combustibles y cauchos. La importancia de la IG en la guerra química durante la Primera Guerra Mundial hizo que el comandante británico Victor Lefebure<sup>7</sup> titulase su conocido libro sobre este tema, publicado en 1923, *El enigma del Rin*, refiriéndose al enigmático y complejo entramado de intereses económicos y militares dentro del monopolio industrial de la IG.

En 1909, BASF iniciaba el «proyecto nitrógeno» para la producción de nitratos, dada la importancia de éstos no sólo como fertilizantes, sino también como explosivos. A principios del siglo XX, el monopolio de nitratos estaba en manos de Chile, debido a las grandes reservas de guano presentes en sus costas. La posibilidad de obtener nitrógeno del aire no era una idea nueva; ya en 1898 el científico William Crookes dijo: «Encima de cada milla cuadrada de tierra y mar hay una columna de aire que contiene 20.000.000 t de nitrógeno»<sup>8</sup>. Pero fue el científico alemán Fritz Haber quien, utilizando altas temperaturas y presiones, combinó el nitrógeno de la atmósfera con el hidrógeno para producir amoníaco, descubrimiento por el cual merecería el Premio Nobel de Química de 1918 —concedido en noviembre de 1919—. El interés de Haber por este proyecto surgió en 1906 a través de una disputa personal con el científico Walther Nernst —Premio Nobel de Química de 1920—, quien intentó rebatir los resultados de un trabajo publicado por Haber<sup>9</sup>. Haber firmó un contrato de colaboración con BASF en 1908, y en 1909 obtuvo amoníaco en su laboratorio del Instituto de Tecnología de Karlsruhe<sup>10</sup>.

Al ponerse en marcha el «proyecto nitrógeno» en 1909, Carl Bosch, un ingeniero de tan sólo 34 años, convertiría el proceso de laboratorio de Haber en un proceso de producción a gran escala, que fue conocido como el proceso Haber-Bosch. BASF construyó en Oppau una planta de produc-

---

<sup>7</sup> Victor Lefebure participó como capitán del Ejército británico en la Batalla del Somme y, posteriormente, formó parte de la Brigada Especial. Más tarde sería el oficial de enlace con el Ministerio de Municiones en París. Foulkes (1934), p. 145.

<sup>8</sup> Citado en McCamley (2006), p. 6.

<sup>9</sup> Nernst llegó a decir, en privado, que había sido él el descubridor del proceso de obtención de amoníaco a partir del nitrógeno de la atmósfera, atribuido a Haber. Croddy (2002), p. 141.

<sup>10</sup> Charles (2005), pp. 84-95, y Stoltzenberg (2004), pp. 75-105.

ción de amoniaco —basada en el proceso Haber-Bosch—, que empezó a funcionar en 1913. El inicio de la Primera Guerra Mundial provocó que en agosto de 1914 se cerrase la fábrica, cuando la mayoría de su personal fue llamado a filas. Sin embargo, el suministro de nitratos de Chile se vio afectado por el control marítimo de la flota británica, lo que hizo que el Departamento de Materias Primas del Ministerio de la Guerra alemán, a cargo de Walther von Rathenau, incorporase en sus filas a Haber —por aquel entonces director del Instituto Kaiser Wilhelm de Física, Química y Electroquímica en Berlín— para intentar solucionar este problema. La falta de nitratos se convirtió en el principal obstáculo al que tuvo que enfrentarse el Ministerio de la Guerra alemán, por lo que Haber contactó con Bosch para poner nuevamente en marcha la planta de BASF en Oppau, modificándola con el fin de obtener ácido nítrico a partir del amoniaco, paso necesario para su posterior uso en pólvoras. Sin embargo, esta adaptación de la fábrica de Oppau llevó algún tiempo y no estuvo operativa hasta mayo de 1915. Entre 1915 y 1916, gracias a la mediación de Haber y el Ministerio de la Guerra, y con el importante apoyo del teniente Hermann Schmitz del Departamento de Materias Primas, BASF recibió apoyo financiero para construir otra fábrica de amoniaco en Leuna, que pasó a estar operativa durante la primavera de 1917<sup>11</sup>. Durante este tiempo, la crisis por falta de municiones se fue agravando hasta el extremo de tener que recurrirse a nitratos inicialmente destinados a ser utilizados como fertilizantes. En un intento de abrir una brecha en el bloqueo marítimo de los británicos y reiniciar así el suministro desde Chile, Alemania intentó invadir, sin éxito, las islas Malvinas en noviembre de 1914.

Durante la crisis de los nitratos llegó un momento en el que fue imposible para los alemanes realizar ofensivas, lo que obligó al Estado Mayor a buscar otras alternativas al uso de armas convencionales. El general Erich von Falkenhayn, jefe de Estado Mayor, encargaría esta misión al comandante Max Bauer, oficial de enlace con la industria civil<sup>12</sup>. A principios de octubre de 1914, Bauer se reunió con Walther Nernst y Carl Duisberg. En esta reunión, Bauer descubrió que la industria de los tintes utilizaba numerosas sustancias químicas con actividad tóxica, como el cloro y el fosgeno —dos gases clasificados como agentes neumotóxicos de guerra por su capacidad para lesionar el tracto respiratorio y que desempeñarían un papel importante en el nacimiento y desarrollo de la guerra química durante la Primera Guerra Mundial—. El problema para utilizarlos en combate deri-

---

<sup>11</sup> Charles (2005), p. 177.

<sup>12</sup> Haber (1986), p. 24.

vaba de la prohibición que imponía la Declaración de la Haya de 1899 y la Convención de la Haya de 1907, pero los alemanes se encontraban desesperados por aquel entonces... Finalmente, se eligió el clorosulfonato de *o*-dianisidina, una sustancia química no muy tóxica, que por su acción irritante provocaba el estornudo. Su principal ventaja para los alemanes residía en que se empleaba en la fabricación de tintes, y, por ejemplo, las plantas de Bayer en Leverkusen disponían de grandes cantidades, así que el Ejército encargó varios cientos de kilogramos del producto, que se utilizaron para cargar proyectiles, denominados *Ni-Schrapnel* y diseñados por Nernst. Los proyectiles incluían metralla para que el objetivo de esta munición no fuese «exclusivamente» el de causar bajas por el agente químico, una forma un tanto discutible de justificar la no violación de la Declaración de la Haya de 1899. En concreto, lo que hizo Nernst fue reemplazar parcialmente la carga explosiva de proyectiles de 105 mm con clorosulfonato de *o*-dianisidina pulverizado y mezclado con bolas de plomo<sup>13</sup>. El 27 de octubre de 1914, Alemania utilizó 3.000 proyectiles *Ni-Schrapnel* contra los británicos cerca de Neuve Chapelle<sup>14</sup>. Este primer ataque fue un completo desastre y los británicos ni siquiera se dieron cuenta de que estaban siendo atacados con sustancias químicas. Los alemanes aprendieron así una de las principales lecciones en el «arte» de la guerra química, y es que el efecto térmico de la explosión de la munición inactiva al agente químico, por lo que es necesario diseñar municiones especiales en las que el efecto térmico de la carga explosiva rompedora del vaso sea mínimo<sup>15</sup>. Incluso se llegó a comentar, con respecto a la ineficacia de estos proyectiles, que el hijo del general von Falkenhayn ganó una caja de champán en una apuesta al aguantar varios minutos en una nube producida por *Ni-Schrapnel* sin sufrir la más mínima molestia<sup>16</sup>.

La alternativa a los *Ni-Schrapnel* fue diseñada por el profesor Hans Tappen. Tappen utilizó proyectiles de 150 mm, en los que sustituyó dos terceras parte de su carga explosiva por una carga líquida de bromuros de xililo, denominada *T-Staff*, que poseía una mayor actividad lacrimógena que el bromoacetato de etilo<sup>17</sup>. Los alemanes habían observado que los

---

<sup>13</sup> Heller (1984), p. 6; Prentiss (1937), pp. 434 y 689, y SIPRI (1971a), p. 27.

<sup>14</sup> Foulkes (1934), p. 31; Heller (1984), p. 6; Lefebure (1923), p. 41; Moore (1987), p. 11; Prentiss (1937), p. 434, y Smart (1997).

<sup>15</sup> En la Primera Guerra Mundial, los proyectiles podían llegar a inactivar más del 50% del agente, mientras que algunas municiones químicas diseñadas durante la Guerra Fría eran capaces de inactivar únicamente un 1-4% del agente. Croddy (2002), p. 91; Mauroni (2007), p. 7, y Prentiss (1937), p. 76.

<sup>16</sup> Cook (1999), p. 17, y Richter (1992), p. 7.

<sup>17</sup> Heller (1984), p. 7, y Prentiss (1937), p. 435.

compuestos bromados eran más potentes que los análogos clorados y, a diferencia de los franceses, no tenían escasez de bromo<sup>18</sup>. Unos 18.000 proyectiles de este tipo se utilizaron el 31 de enero de 1915 contra los rusos en Bolimow<sup>19</sup>, si bien Wachtel apunta que ya se habían utilizado el 9 de enero de 1915 cerca de Lodz<sup>20</sup>. Según algunos autores, estos proyectiles no llevaban metralla, por lo que su uso fue, en sentido estricto, la primera violación de la Declaración de la Haya de 1899<sup>21</sup>. Los resultados de este ataque fueron de nuevo negativos, puesto que en esta ocasión las bajas temperaturas no permitieron que el agente se volatilizara<sup>22</sup>. Sin embargo, este segundo ataque alemán con sustancias químicas proporcionó otra importante lección para la guerra química: la importancia de las condiciones meteorológicas en la dispersión de un agente químico.

En marzo de 1915, los alemanes volvieron a intentar utilizar proyectiles con una mezcla de bromuros de xililo y bromuro de bencilo en Nieuport<sup>23</sup>. La adición de bromuro de bencilo permitía obtener una mezcla más volátil, pero, aun así, los efectos pasaban desapercibidos para las tropas aliadas. También entre febrero y abril los alemanes empezaron a ensayar con proyectiles cargados con fosgeno y cloro. En una prueba, el propio Duisberg llegó a inhalar fosgeno y en una carta le describía a Bauer sobre sus efectos: «Te darás cuenta de lo molesto que es porque durante ocho días he tenido que estar en cama, aunque sólo inhalé esta cosa horrible un par de veces [...]. Desde mi punto de vista, si uno expone al enemigo durante varias horas a este producto tóxico en forma de gas, no tendrá más remedio que abandonar el país»<sup>24</sup>.

Fritz Haber había asistido a las pruebas con los proyectiles de *T-Stoff*, que se realizaron a mediados de diciembre de 1914 en Berlín, y había quedado fascinado por esta nueva aplicación de la Química<sup>25</sup>. Por aquel entonces Haber era ya jefe de la Sección de Química del Departamento de Materias Primas. El general Harold Hartley —experto británico en armas químicas— describiría después de la guerra cómo Haber le había explicado que en estas pruebas se dio cuenta de que los proyectiles con carga química afectaban un área de terreno muy pequeña, por lo que

---

<sup>18</sup> Prentiss (1937), p. 133.

<sup>19</sup> Foulkes (1934), pp. 29-31; Haber (1986), p. 25; Moore (1987), p. 11, y Prentiss (1937), p. 134.

<sup>20</sup> Wachtel (1941), p. 66.

<sup>21</sup> Prentiss (1937), pp. 434-436 y 689.

<sup>22</sup> SIPRI (1971a), p. 28.

<sup>23</sup> Foulkes (1934), p. 31; Haber (1986), p. 25, y Prentiss (1937), pp. 134-135.

<sup>24</sup> Citado en Borkin (1978), p. 17.

<sup>25</sup> Charles (2005), p. 152.

propuso utilizar un gran número de proyectiles a la vez<sup>26</sup>. La escasez en Alemania de proyectiles, propulsores y explosivos provocó que no se pudiese poner en marcha esta idea de Haber. Tras las pruebas de Berlín, Haber se puso inmediatamente a trabajar en la búsqueda de sustancias químicas y medios para dispersarlas de forma eficaz. El día 17 de diciembre tuvo lugar una explosión en uno de los laboratorios donde realizaba sus investigaciones<sup>27</sup>. Como consecuencia, murió uno de sus ayudantes, pero el propio Haber logró salir ileso al haber abandonado instantes antes el laboratorio.

Haber llegó a la conclusión de que el cloro, un gas más denso que el aire, sería la opción más eficaz, y que la primavera sería la mejor época para utilizarlo. También pensó en el fosgeno, pero las reservas de dicha sustancia en aquel momento eran menores que las de cloro<sup>28</sup>. En enero de 1915, Haber recibió la autorización para iniciar el estudio de ataques con cloro<sup>29</sup>. Además de disponer de cantidades importantes de cloro en Alemania, BASF había conseguido almacenarlo en bombonas de metal (y no en los habituales, por aquel entonces, contenedores de vidrio), lo que permitiría un mejor transporte en el campo de batalla<sup>30</sup>. El propio Haber se vería afectado por el cloro durante una prueba el 2 de abril, de la que tardó varios días en recuperarse<sup>31</sup>. El equipo de Haber en el Instituto Kaiser Wilhelm y las empresas de la IG empezaron a preparar de forma secreta el primer ataque, para el cual Haber contó con la colaboración de otros científicos futuros Premios Nobel como Otto Hahn, James Franck y Gustav Hertz<sup>32</sup>. Otto Hahn, en principio, se opuso a la utilización de cloro, ya que opinaba que violaba la Convención de la Haya. Sin embargo, Haber le convenció argumentando que Francia había iniciado ya el uso de municiones químicas y que, además, el que Alemania empleara bombonas de cloro supondría un rápido final de la guerra. El propio Hahn así lo confirmaría años después:

Yo sabía que la Convención de la Haya prohibía el uso de tóxicos en la guerra. No conocía los detalles de la Convención, pero conocía la existencia de esta prohibición. Haber me comentó que los franceses ya tenían balas cargadas con gas para fusiles, lo cual indicaba que no éramos los únicos que pretendíamos

---

<sup>26</sup> Haber (1986), p. 27.

<sup>27</sup> *Ibidem*, p. 26.

<sup>28</sup> Haber (1986), p. 27.

<sup>29</sup> Charles (2005), p. 156.

<sup>30</sup> Borkin (1978), p. 17.

<sup>31</sup> Charles (2005), p. 161, y Haber (1986), p. 30.

<sup>32</sup> Charles (2005), pp. 156-157, y Stoltzenberg (2004), pp. 136-137.



utilizar estos medios. Él también me explicó que utilizar gas era la mejor manera de hacer que la guerra acabase rápidamente [...].

Puedes decir que Haber me tranquilizó. Yo era todavía contrario al uso del gas tóxico, pero cuando el *Geheimrat* Haber me expuso su plan y me explicó lo que estaba en juego, me dejé convencer y me puse a trabajar también con todo el corazón. Como sabes, otros muchos científicos de renombre se pusieron igualmente a su disposición [...] <sup>33</sup>.

Argumentos similares utilizaría Haber ante el general von Falkenhayn para convencerle de que no se iban a violar los acuerdos de la Haya <sup>34</sup>.

## 22 DE ABRIL DE 1915: NACE LA GUERRA QUÍMICA

Los alemanes decidieron utilizar el cloro para abrir una brecha en el denominado saliente de Ypres, una línea casi semicircular que separaba los dos bandos desde el final de la primera Batalla de Ypres en noviembre de 1914 <sup>35</sup>. La zona elegida no era una buena opción para este tipo de ataques al no contar con un terreno llano, lo cual dificultaba el avance de la nube de cloro, y también porque la dirección del viento no solía ser la favorable para los alemanes. Al principio se pensó en utilizar cloro desde la zona ocupada por el XV Cuerpo, para apoyar un ataque del XXVII Cuerpo de Reserva que le permitiría adelantar su posición entre Zonnebeke y Gravenstafel <sup>36</sup>. De hecho, las bombonas estaban ya preparadas a mediados de febrero de 1915, pero se optó por colocar más, y se continuó hasta el 10 de marzo; en esa fecha, 6.000 bombonas de cloro abarcaban ya, prácticamente, todo el frente del XV Cuerpo en el sur del saliente de Ypres. El despliegue de las bombonas de cloro corrió a cargo del 35.º Regimiento de Ingenieros, que utilizó el nombre en clave de «Unidad de Desinfección» <sup>37</sup>. El Regimiento estaba al mando del coronel Otto Peterson y tenía como asesor técnico a Haber, así que podemos considerarlo el primer «Cuerpo Químico» de la historia. Las bombonas se camuflaban bajo tierra, y de ellas salían al exterior los tubos de dispersión <sup>38</sup>. Se disponían igualmente sobre ellas

---

<sup>33</sup> Hahn (1970), p. 130.

<sup>34</sup> Price (1997), p. 48.

<sup>35</sup> Algunos autores indican que Haber comentó que el cloro se había utilizado previamente en el frente oriental. Crone (1992), p. 16. Foulkes también menciona esta posibilidad. Foulkes (1934), pp. 29-31.

<sup>36</sup> Edmonds y Wynne (1927), p. 188, y McWilliams y Steel (1985), pp. 23-25.

<sup>37</sup> Van der Kloot (2004).

<sup>38</sup> Lefebure (1923), p. 37.

varias capas de sacos de arena, a modo de protección. A fin de facilitar y agilizar el proceso de apertura para dispersar el cloro se hizo que cada espita regulara la salida de unas diez bombonas. Sin embargo, tal como era de esperar, las condiciones meteorológicas no fueron favorables para llevar a cabo el ataque, y se produjeron de vez en cuando impactos de proyectiles enemigos en las bombonas que liberaban cloro, que llegaron a intoxicar, e incluso matar, a tropas alemanas<sup>39</sup>. Estos acontecimientos hicieron que Haber recibiese más de una reprensión verbal de los generales alemanes.

El 25 de marzo se decidió desplegar, además, bombonas de cloro entre las localidades de Steenstraat y Poelcappelle, en el norte del saliente de Ypres, donde se encontraba la 46.<sup>a</sup> División de Reserva del XXIII Cuerpo de Reserva y la 52.<sup>a</sup> y 51.<sup>a</sup> División de Reserva del XXVI Cuerpo de Reserva<sup>40</sup>. El 11 de abril de 1915, la «Unidad de Desinfección» había desplegado 5.730 bombonas de cloro a lo largo de unos 7 km. De estas 5.730 bombonas, 1.600 estaban cargadas con 40 kg de cloro cada una, mientras que las otras 4.130 eran de menor tamaño y contenían una carga de 20 kg de cloro también cada una de ellas. Finalmente, es aquí donde podemos decir que nació la guerra química, el 22 de abril de 1915, nada más iniciarse la Batalla de la Cordillera de Gravenstafel, que era a su vez la primera fase de la segunda Batalla de Ypres. A eso de las cinco de la tarde los alemanes comenzaron a abrir las espitas de las bombonas, liberando así 168 t de cloro aproximadamente, que fueron arrastradas por el viento hacia las posiciones de la 45.<sup>a</sup> División argelina y de la 87.<sup>a</sup> División Territorial del Ejército francés. Algunas espitas no pudieron ser abiertas, dado que el enfriamiento que producía la volatilización del cloro estropeaba las válvulas de apertura, quedándose así algunas tropas alemanas expuestas a esta sustancia; pero, en vez de retirarse, éstas insistían en liberar el cloro de las bombonas cuyas válvulas se habían atascado. La Artillería alemana se detuvo diez minutos, con el fin de no perturbar el movimiento de las nubes de cloro hacia el frente enemigo<sup>41</sup>. La primera impresión que tuvieron las unidades francesas fue que se les venía encima una nube de humo para ocultar el avance de la Infantería alemana, por lo que se prepararon para repeler el avance enemigo desde las trincheras. El ataque fue descrito por el mariscal de campo John French, al mando de la Fuerza Expedicionaria Británica (BEF), de la siguiente manera:

---

<sup>39</sup> Charles (2005), pp. 160-161; Edmonds y Wynne (1927), p. 188, y Haber (1986), p. 32.

<sup>40</sup> Edmonds y Wynne (1927), pp. 188-189.

<sup>41</sup> *Ibidem*, pp. 176-178.

Después de un intenso bombardeo, el enemigo atacó la División francesa a eso de las 5 p. m. utilizando gases asfixiantes por primera vez. Las aeronaves informaron de que a eso de las 5 p. m. un espeso humo amarillo había sido visto salir de las trincheras alemanas, entre Langemarck y Bixschoote. Los franceses informaron de que se habían producido dos ataques simultáneos al este de la vía de ferrocarril Ypres-Staden, en los cuales se habían empleado estos gases asfixiantes.

Lo que siguió resulta difícil de describir. El efecto de estos gases tóxicos fue tan virulento que dejó toda la línea mantenida por la División francesa, anteriormente mencionada, prácticamente incapaz de reaccionar. Al principio era imposible que alguien se diese cuenta de lo que había ocurrido. El humo y los vapores no dejaban ver nada y cientos de hombres caían en estado comatoso o morían, y en una hora toda la posición había sido abandonada, incluidos unos cincuenta cañones.

Quiero particularmente repudiar cualquier idea de atribuir la mínima culpa a la División francesa por este desafortunado incidente<sup>42</sup>.

Más exagerado a la hora de describir el terror que produjo el ataque y los efectos del cloro en los combatientes fue el reverendo británico Owen Spencer Watkins:

Cuando salimos a tomar el aire durante unos momentos para aliviarnos de la agobiante atmósfera de los pabellones, nuestra atención se dirigió al fuerte fuego del norte, donde los franceses mantenían la línea. Evidentemente era una dura lucha —y ansiosamente miramos con nuestros prismáticos sobre el terreno esperando averiguar algo del progreso de la batalla—. Entonces vimos algo que hizo que nuestros corazones dejaran de latir —figuras confusas y corriendo locamente por todo el campo—.

«Los franceses han caído», exclamamos. Nosotros difícilmente creíamos nuestras propias palabras... No podíamos dar crédito a la historia que nos contaban; la atribuíamos a su imaginación aterrorizada —una nube gris-verdosa había sido extendida sobre ellos, volviéndose amarilla a medida que iba pasando por todo el terreno, acabando con todo lo que tocaba, secando la vegetación—. El coraje humano no podía hacer frente a tal peligro.

Entonces se tambalearon entre nosotros soldados franceses, ciegos, tosiendo, con el pecho palpitando, caras con un feo color violeta —labios sin poder decir nada, llenos de agonía— y supimos que habían dejado atrás cientos de camaradas muertos y agonizando en las trincheras llenas de gas. Lo imposible se había hecho realidad.

Fue la cosa más diabólica y cruel que jamás he visto<sup>43</sup>.

---

<sup>42</sup> Citado en French (1917), pp. 362-363.

<sup>43</sup> Citado en Fries y West (1921), pp. 11-13.

Las tropas francesas, al intentar escapar, corrían a retaguardia, en la misma dirección hacia la que se movía la nube de cloro, acompañándola y, por tanto, quedando expuestas al gas durante un mayor periodo de tiempo. Además, al correr, el aumento de la actividad física agravaba los efectos tóxicos del cloro. De esta primera experiencia surgiría posteriormente la recomendación y orden para los combatientes de que en vez de huir hacia retaguardia tenían que aguantar de pie y quietos en sus posiciones hasta que pasase la nube de gas<sup>44</sup>.

Al ver lo que ocurría, los mandos aliados empezaron a mover sus unidades por el flanco izquierdo y derecho para tapar la brecha que había dejado el ataque. Los alemanes finalmente capturaron las ciudades de Langemarck y Pilckem, pero únicamente avanzaron unos 4 km hasta la colina Mauser y el bosque de Kitchener, ya que no estaban preparados para explotar el éxito del ataque, y desaprovecharon así el factor sorpresa, que ya no se repetiría en posteriores ocasiones. De hecho, a las tres de la mañana del 24 de abril volvieron a atacar con cloro, pero esa vez las tropas del 8.º y 15.º Batallón canadienses estaban preparadas con pañuelos mojados con agua u orina, con los que se tapaban la boca y la nariz. El Ejército alemán pensaba que los ataques químicos serían una solución temporal no muy eficaz mientras se terminaban de construir las plantas de producción de nitratos. El propio general von Falkenhayn consideraba el ataque como un simple «experimento» y escribía en sus memorias: «Estábamos todavía a años de poder controlar el gas como arma»<sup>45</sup>. Muchos mandos alemanes también eran contrarios a su uso. Era el caso, por ejemplo, del general von Deimling, al mando del XV Cuerpo en el saliente de Ypres, que opinaba así sobre el ataque del día 22: «Debo confesar que el envenenar al enemigo como el que envenena ratas me ponía enfermo y, como a cualquier soldado honrado, me resultaba repulsivo»<sup>46</sup>.

Los malos resultados finales del ataque con cloro, debidos a la actitud de los mandos militares, enfurecieron a Haber, pero a partir de ese día la industria química alemana se convirtió en una herramienta fundamental en la guerra, y Haber fue ascendido de suboficial a capitán<sup>47</sup>. Durante la Primera Guerra Mundial, el Instituto Kaiser Wilhelm de Haber incorporó a su comité asesor a Carl Duisberg, Walther Nernst y a Carl Engler, quien sería el enlace con BASF<sup>48</sup>. En febrero de 1916 pasó a ser una unidad militar,

---

<sup>44</sup> Palazzo (2000), p. 46, y Richter (1992), p. 13.

<sup>45</sup> Citado en Moore (1987), p. 199.

<sup>46</sup> Citado en Brown (2006), p. 41.

<sup>47</sup> Charles (2005), p. 164.

<sup>48</sup> Stoltzenberg (2004), p. 139.

y llegó a tener hasta mil quinientos trabajadores, ciento cincuenta de ellos científicos, y un presupuesto que era cincuenta veces mayor que el que tenía antes del inicio de la guerra<sup>49</sup>. En el Reino Unido, la química también desempeñaría un papel fundamental en la evolución de la guerra. Fue el doctor Chaim Weizmann —nacido en Rusia, ciudadano británico, sionista y que sería el primer presidente de Israel desde 1949 hasta 1952— el que descubrió un proceso de fermentación bacteriana para la producción de acetona<sup>50</sup>, necesaria para la producción de cordita —un propulsor— y para la producción de algunos de los primeros agentes lacrimógenos utilizados en 1915, como la bromoacetona —*B-Stoff* para los alemanes, *Martonite* para los franceses y BA para los británicos y norteamericanos—.

Al principio, los aliados no sabían qué tipo de gas se había utilizado en Ypres. El teniente coronel canadiense George Nasmith, mediante la utilización de un pequeño laboratorio móvil, llegó a la conclusión el mismo día 22 de abril de que se había utilizado cloro<sup>51</sup>. Días después, el profesor J. S. Haldane, experto británico en trabajos de minería, viajó al frente y ayudado de su hijo, el capitán de Infantería J. B. S. Haldane, confirmó el resultado de Nasmith<sup>52</sup>. En cuanto a las cifras de bajas del primer ataque químico con cloro, se produjeron unos quince mil afectados, incluidos cinco mil muertos<sup>53</sup>; sin embargo, algunos autores, que indican que las cifras reales fueron incrementadas por motivos propagandísticos, hablan de ochocientos muertos y unos tres mil afectados<sup>54</sup>.

Los alemanes justificaban que no habían violado los acuerdos de la Haya argumentando que habían utilizado bombonas, y no «proyectiles», para la dispersión del cloro. De hecho, figura una nota en la que el primer ministro del Reino Unido informaba al rey Jorge V sobre la reunión del Consejo de Ministros de 27 de abril, en la que decía: «Tuvo lugar una discusión sobre el reciente recurso del enemigo a usar gases asfixiantes. Como los gases están almacenados y se utilizan desde bombonas, y no desde proyectiles, su empleo no es quizá una infracción de los términos de la Convención de la Haya. Se suministrarán a nuestros soldados compresas de algodón empapadas con bi-clorato para la cara y la boca»<sup>55</sup>. De este modo, los ata-

---

<sup>49</sup> *Ibidem*, pp. 139-140, y Charles (2005), pp. 169-170.

<sup>50</sup> Weizmann (1949), pp. 172-174.

<sup>51</sup> Cook (1999), p. 25.

<sup>52</sup> Vedder (1925), p. 196.

<sup>53</sup> Prentiss (1937), p. 663.

<sup>54</sup> Véase, por ejemplo, Croddy (2002), p. 144; Foulkes (1934), p. 306; Haber (1986), p. 39; Joy (1997); McCamley (2006), p. 16; SIPRI (1971a), pp. 29-30, y Smart (1997).

<sup>55</sup> Citado en Moore (1987), p. 45.

ques con cloro fueron seguidos de una campaña propagandística, a través de los medios de comunicación alemanes, que explotaba el mensaje de que no se habían violado los acuerdos de la Haya y que, además, los ataques con gas eran menos horribles que los que utilizaban explosivos, puesto que no mutilaban a sus víctimas, produciéndoles una muerte rápida e indolora<sup>56</sup>. Por ejemplo, el diario *Frankfurter Zeitung* de 26 de abril de 1915 decía: «Estos proyectiles no son más mortales que los tóxicos de los explosivos ingleses, pero tienen un efecto sobre un área mayor, producen un final rápido y evitan las torturas y dolores de la muerte»<sup>57</sup>. Por el contrario, los medios de comunicación aliados destacaban, con exageración, lo cruel que había sido el ataque con cloro de los alemanes. Paradójicamente, los argumentos de los alemanes serían recuperados en los años veinte, en las campañas del *lobby* de la industria química en EE. UU. y en el Reino Unido, a fin de conseguir contratos para la fabricación de armas químicas, e incluso en el propio Servicio de Guerra Química de EE. UU. para defender su continuidad.

El primer ataque con cloro alemán también demostró que fallaron los servicios de inteligencia aliados. Entre marzo y abril, varios prisioneros alemanes ya relataban en los interrogatorios cómo se estaban llevando a cabo los preparativos para atacar con bombonas que contenían cloro<sup>58</sup>. Un arrogante prisionero alemán, capturado en la Colina 60, llegó a predecir: «Estaremos en Ypres el día 22»<sup>59</sup>. La noche del 13 de abril, los franceses capturaban al soldado August Jaeger del 234.º Regimiento de Infantería de Reserva que había desertado. Jaeger fue interrogado en el Cuartel General de la 11.ª División francesa y describió un plan para atacar con bombonas de cloro la noche del 15 al 16 de abril —que podía ser pospuesto si la dirección del viento no era favorable— e incluso mostró la compresión y las soluciones para empaparla que le habían suministrado para su protección<sup>60</sup>. El general Edmond Ferry, al mando de la 11.ª División, transmitió la información a su superior, pero a su vez la hizo llegar a los mandos de las

---

<sup>56</sup> Price (1997), p. 51; SIPRI (1971a), pp. 232-233; SIPRI (1971b), p. 124, y Van Courtland Moon (1984).

<sup>57</sup> Citado en SIPRI (1971a), p. 232.

<sup>58</sup> Coleman (2005), p. 18; Edmonds y Wynne (1927), pp. 163-164; Foulkes (1934), pp. 31-34; Garrett y Hart (2007), pp. 116-117; Haber (1986), p. 32; McWilliams y Steel (1985), pp. 11-14, y Moore (1987), pp. 22-24.

<sup>59</sup> Citado en Moore (1987), p. 26.

<sup>60</sup> *Ibidem*, pp. 2, 23, 198-199 y 204-206; Edmonds y Wynne (1927), pp. 163-165, y Foulkes (1934), pp. 32-34. Informes sobre la fabricación de estos sistemas de protección respiratoria por parte de Alemania fueron transmitidos por los servicios de inteligencia a partir del día 15.

demás unidades aliadas desplegadas en la zona de operaciones<sup>61</sup>. Sin embargo, la idea general fue que la gran cantidad de información suministrada por este soldado debía de ser una invención del mismo o parte de una operación de engaño de los alemanes. Como curiosidad, al final de la guerra, Jaeger volvería a Alemania e intentaría entrar otra vez en el Ejército en abril de 1920. Puesto que en su historial se mencionaba que había desaparecido de forma extraña en 1915, fue interrogado, aunque finalmente no sería juzgado. Si bien los aliados mantuvieron en secreto la información sobre Jaeger, el general Ferry, en un artículo publicado en 1930, citó el nombre de Jaeger y su desertión. Al conocerse este hecho en Alemania, Jaeger fue juzgado y sentenciado a diez años de prisión por traición en 1932.

Otro indicio sobre el ataque que se estaba preparando ocurrió el 17 de abril, cuando los británicos ocupaban la Colina 60. En las trincheras alemanas había bombonas de cloro; sin embargo, por motivos desconocidos, no se informó de este hecho<sup>62</sup>. Puede que incluso la muerte de dos zapadores, ocurrida el 19 de abril en la Colina 60, se debiese a un escape de cloro de las bombonas<sup>63</sup>. También se describieron misiones de reconocimiento aéreas que detectaron la presencia de bombonas en las trincheras alemanas<sup>64</sup>, algo que no confirman otras fuentes de la época<sup>65</sup>. Todos estos indicios plantean dos posibilidades: que, en general, los mandos aliados a nivel de División y Cuerpo de Ejército consideraron que era imposible tal despliegue de bombonas y no creían que Alemania fuese capaz de violar los acuerdos de La Haya; o que, por el contrario y tomando en serio la amenaza, no fueron capaces de transmitirla de forma adecuada a sus unidades subordinadas<sup>66</sup>. La excepción fue la 11.<sup>a</sup> División del general Ferry, que sí inició una serie de contramedidas frente a un posible ataque con gas (por ejemplo, la preparación de compresas con paja mojada para la protección de las vías respiratorias), pero resulta que el día del ataque había sido relevada por la 45.<sup>a</sup> División Argelina<sup>67</sup>. Otras unidades aliadas simplemente se mantendrían en alerta ante un posible ataque con gas, pero, al pasar los días y no ocurrir nada, acabarían olvidando el asunto. Tampoco los servicios de inteligencia percibieron nada extraño en la campaña iniciada por las

---

<sup>61</sup> Días después sería amonestado por no seguir el conducto reglamentario. McWilliams y Steel (1985), p. 16.

<sup>62</sup> Foulkes (1934), p. 34.

<sup>63</sup> Dixon (2003), p. 22.

<sup>64</sup> Foulkes (1934), p. 34.

<sup>65</sup> Edmonds y Wynne (1927), pp. 164 y 166.

<sup>66</sup> Fries y West (1921), pp. 10-11; Keech (2001), pp. 28-29, y McWilliams y Steel (1985), pp. 13-16.

<sup>67</sup> Dixon (2003), p. 42.

emisoras de radio alemanas con informaciones sobre ataques franceses, británicos y rusos con proyectiles cargados con gases asfixiantes, que en realidad estaban preparando a la población alemana para la justificación del primer ataque con cloro<sup>68</sup>. Esta campaña fue efectiva, como se desprende del relato del comandante médico Octave Beliard del 66.º Regimiento de Infantería. Según este oficial, prisioneros alemanes estaban siendo insultados por las tropas francesas tras el primer ataque con cloro, cuando un oficial alemán les contestó con sorpresa: «¿Por qué nos lo reprochan si empezaron ustedes? Mátenme si quieren, pero no me insulten»<sup>69</sup>. Los prisioneros alemanes realmente creían que los franceses habían empezado la guerra química.

El inicio de los ataques con cloro trajo consigo la necesidad de proteger el tracto respiratorio de los combatientes<sup>70</sup>. La primera protección respiratoria de los alemanes en la Primera Guerra Mundial consistía en una pieza de algodón empapada con una solución de tiosulfato sódico y carbonato sódico<sup>71</sup>. Sin embargo, era poco efectiva en comparación con la protección de las tropas que manipulaban las bombonas y que consistía en máscaras conectadas a botellas de aire de la casa Dräger, similares a las que se usaban en las minas de carbón. En cuanto a los aliados, treinta y seis horas después del primer ataque con cloro, el servicio médico del Ejército británico distribuyó soluciones de bicarbonato sódico y unas cien mil piezas de algodón<sup>72</sup>. Como no había suficientes para todas las tropas, se recomendó también el uso de pañuelos y orina. J. S. Haldane diseñó las primeras «máscaras» que consistirían en compresas empapadas en una mezcla de tiosulfato sódico, carbonato sódico, glicerina y agua<sup>73</sup>. Esta «máscara» se empezó a distribuir en abril y se denominaba «velo negro», ya que la pieza de algodón iba dentro de un pañuelo negro. Se utilizaron en los ataques que tuvieron lugar el 10 y el 24 de mayo en las proximidades de la carretera de Menin, con el único problema de que estos ataques, sobre todo el del 24 de mayo, fueron más prolongados de lo habitual. El «velo negro», al no ajustarse bien a la cara, no era eficaz en exposiciones prolongadas ni tam-

---

<sup>68</sup> Edmonds y Wynne (1927), p. 164; McWilliams y Steel (1985), p. 19, y SIPRI (1971a), p. 29.

<sup>69</sup> Citado en Moore (1987), pp. 43-44.

<sup>70</sup> Para los detalles de la evolución de la protección respiratoria en la Primera Guerra Mundial, véase Jones (2007).

<sup>71</sup> Haber (1986), p. 32.

<sup>72</sup> Coleman (2005), p. 35, y SIPRI (1971a), p. 53.

<sup>73</sup> Carter (2000), pp. 12-13; Fries y West (1921), pp. 195-196, y Vedder (1925), p. 197. Según Prentiss, este primer modelo no incluía tiosulfato sódico. Prentiss (1937), p. 535.



poco cuando se producían altas concentraciones de cloro<sup>74</sup>. Las primeras máscaras francesas consistían en un bozal de muselina que iba desde la barbilla hasta la boca y la nariz, empapado de soluciones alcalinas de tiosulfato sódico<sup>75</sup>. También los rusos utilizaron piezas de algodón mojadas en tiosulfato sódico<sup>76</sup>.

A pesar de no haber conseguido los resultados deseados, Haber volvía del frente ilusionado, con la autorización para llevar a cabo nuevos ataques químicos en el frente oriental, donde la dirección del viento era más favorable para el empleo de bombonas<sup>77</sup>. Esto daría un respiro a los aliados en el frente occidental hasta el mes de diciembre. Hay que señalar que Haber tenía grandes enfrentamientos con su esposa Clara, firme opositora a las actividades de su esposo y que sufría problemas de depresión<sup>78</sup>. De hecho, Clara se suicidaría la noche del 1 al 2 de mayo con la pistola de su marido, que el mismo día 2 de mayo partía con las tropas alemanas al frente oriental. Ese mismo día, los alemanes utilizaron 12.000 bombonas de cloro contra los rusos en Bolimow, que causaron unos 9.100 afectados, incluidos 6.000 muertos<sup>79</sup>. A pesar de estas cifras, el ataque no fue tan eficaz como en un principio se había previsto, porque los rusos ya tenían conocimiento de la táctica alemana y había desaparecido, por tanto, el factor sorpresa.

El ministro de Municiones del Reino Unido decidía el 18 de mayo emprender represalias «utilizando gases que sean tan dañinos, pero no más, que los utilizados por el enemigo, aunque se debe experimentar con otros más mortales»<sup>80</sup>. Lord Kitchener, secretario de Estado de la Guerra, iniciaba los preparativos y ese mismo mes el comandante del Cuerpo de Ingenieros Charles Howard Foulkes recibió la misión de preparar la represalia británica con armas químicas. Cuando el general Robertson, jefe del Estado Mayor del mariscal de campo French, le preguntó en su primera reunión si sabía algo sobre «gas», Foulkes fue muy claro: «Absolutamente nada», a lo que Robertson respondió: «Bueno, no creo que eso importe [...]». Quiero que te encargues de nuestras represalias con gas aquí en Francia»<sup>81</sup>. El primer problema con el que se encontró fue que la industria

---

<sup>74</sup> Foulkes (1934), p. 307; Fries y West (1921), p. 196, y Vedder (1925), p. 197.

<sup>75</sup> Hartcup (1988), p. 98.

<sup>76</sup> Heller (1984), p. 33.

<sup>77</sup> Harris y Paxman (2002), p. 10.

<sup>78</sup> Clara Haber fue la primera mujer en conseguir el doctorado en la Universidad de Breslau (Silesia) en 1900. Abandonó su carrera en el campo de la Química para dedicarse a su familia.

<sup>79</sup> Prentiss (1937), p. 663.

<sup>80</sup> Citado en Foulkes (1934), p. 20.

<sup>81</sup> Citado en *ibídem*, p. 17.

química británica no era ni mucho menos comparable a la alemana<sup>82</sup>. Tras estudiar varias opciones que no dieron buenos resultados, como granadas con dióxido de azufre o capsaicina e incluso bombas desde aeronaves —a propuesta del mariscal de campo French—, se decidieron a repetir la táctica alemana de utilizar bombonas con cloro<sup>83</sup>. Sólo la empresa Castner-Kellner Alkali Company era capaz de licuar cloro y tenía una producción adecuada, unas 5 t a la semana<sup>84</sup>. La Castner-Kellner se dedicaba a producir sosa por un proceso electrolítico en el cual los subproductos incluían grandes cantidades de cloro, de ahí que fuese la opción más rápida para su obtención<sup>85</sup>. La demanda de cloro, hasta aquel momento baja, se incrementó gracias a su uso militar y supuso un gran beneficio económico para la Castner-Kellner. Las primeras bombonas de los británicos tenían el problema de que se producían escapes a través de las soldaduras de las tuberías rígidas de salida del gas, por lo que fueron sustituidas por tubos flexibles de caucho<sup>86</sup>. En junio de 1915, las dificultades técnicas se habían solucionado y se llevaron a cabo las primeras pruebas en la sede de Castner-Kellner en Runcorn.

En la preparación del primer ataque químico del Ejército británico se prohibió el uso de la palabra «gas», tanto para mantener el ataque en secreto como por la repulsa que causaba su uso entre algunos de los mandos militares; en su lugar se usó la palabra «accesorios»<sup>87</sup>. Foulkes empezó a desplegar con sus Compañías Especiales<sup>88</sup> unas 5.500 bombonas de cloro a principios de septiembre para ser utilizadas en la Batalla de Loos, uno de los intentos de echar a los alemanes de Francia. El uso de cloro compensó la escasez de municiones de artillería. El ataque ocurrió a las 5:50 de la mañana del día 25, y se dispersaron unas 150 t de cloro que sorprenderían a parte de las tropas alemanas sin protección respiratoria<sup>89</sup>. No obstante, el

---

<sup>82</sup> *Ibidem*, pp. 37-39.

<sup>83</sup> *Ibidem*, pp. 36 y 41-45; Palazzo (2000), pp. 44-45, y Richter (1992), pp. 22-23.

<sup>84</sup> Haber (1986), p. 52. Sin embargo, esta cantidad estaba muy lejos de las 37 t diarias que producían en 1914 las empresas Bayer, Hoechst y BASF, o incluso las 63 producidas diariamente en 1918. Lefebure (1923), p. 156.

<sup>85</sup> McCamley (2006), pp. 4-5.

<sup>86</sup> Hartcup (1988), p. 99.

<sup>87</sup> Coleman (2005), p. 22.

<sup>88</sup> Las Compañías Especiales del Cuerpo de Ingenieros inicialmente eran dos, pero se incrementarían a cuatro para la Batalla de Loos.

<sup>89</sup> Foulkes (1934), pp. 54-84. De hecho, uno de los motivos por los cuales se utilizó gas en la Batalla de Loos fue que los interrogatorios a prisioneros alemanes revelaban una escasa y deficiente protección respiratoria, así como una falta de instrucción. Palazzo (2000), pp. 65-66.

ataque británico topó con grandes dificultades, como el cambio en la dirección del viento, que provocó la intoxicación de tropas británicas por el «gas amigo». El general Douglas Haig comprobó que la dirección del viento era la adecuada basándose en que la dirección hacia la que iba el humo de un cigarro era hacia el nordeste, al igual que el movimiento de las hojas de los árboles —es decir, hacia donde se encontraban las tropas alemanas—:

Salí a las 5 a. m. Casi en calma. Alan Fletcher encendió un cigarrillo y las bocanadas de humo iban hacia el nordeste. Se les ordenó a los oficiales de Estado Mayor que estuviesen atentos en caso de que fuese necesario cancelar la orden de ataque. En cierto momento, debido a la calma, temí que el gas se quedase en nuestras trincheras. Sin embargo, a las 5:15 a. m. dije: «Adelante». Fui a lo alto de nuestra torre de observación de madera. El viento soplaba suavemente desde el sudoeste y a las 5:40 había aumentado ligeramente. Las hojas de los álamos susurraban suavemente. Las condiciones parecían adecuadas. Sin embargo, ¡menudo riesgo debía correr de que el gas retrocediese sobre nuestra densa masa de tropas!<sup>90</sup>.

Pero, en realidad, las condiciones meteorológicas no eran las adecuadas. El capitán Percy-Smith, al mando de una de las Compañías Especiales encargadas de abrir las bombonas de cloro, comunicaba a las 4:30: «Calma total. Imposible descargar los accesorios», y recibiría como respuesta: «Los accesorios deben ser descargados a toda costa»<sup>91</sup>. El propio general Haig preguntaría en el último momento si era posible cancelar el ataque al ver que las condiciones meteorológicas se iban haciendo desfavorables, pero era ya demasiado tarde. Sirve como ejemplo la descripción del diario de guerra del ataque a Bois Carré por el 8.º Batallón (*Royal Berkshire*) de la 1.ª Brigada de la 1.ª División:

La combinación de la metralla y las ametralladoras causaban estragos sobre nuestras tropas, pero un desastre adicional fue que nuestro gas retrocedía, por el viento, sobre nuestras propias tropas<sup>92</sup>.

Incluso antes del inicio del ataque, escapes en las bombonas de cloro, así como el impacto del fuego alemán sobre dichas bombonas, provocaron que el cloro se dispersase en las propias trincheras británicas<sup>93</sup>. Aparente-

---

<sup>90</sup> Blake (1952), p. 104.

<sup>91</sup> Citado en Graves (1929), p. 198.

<sup>92</sup> Citado en Rawson (2002), p. 45.

<sup>93</sup> Véase, por ejemplo, Foulkes (1934), pp. 69-71; Haber (1986), pp. 56-58; Lefebure (1923), p. 51, y Moore (1987), pp. 80-82.

mente, los disparos alemanes sobre las bombonas se iniciaron cuando los largos tubos que salían de las mismas, visibles para los alemanes, les hicieron comprender que los británicos estaban preparando un ataque químico<sup>94</sup>.

La mezcla del cloro de las bombonas y el humo producido por los proyectiles fumígenos lanzados con morteros Stokes también causaban confusión entre las tropas británicas que utilizaban protección respiratoria. Fue el caso de la 7.<sup>a</sup> Compañía KOSB (*King's Own Scottish Borderers*) de la 46.<sup>a</sup> Brigada de la 15.<sup>a</sup> División escocesa, en la que gracias al gaitero Daniel Laidlaw, que se quitó su protección respiratoria y empezó a tocar, sus tropas pudieron orientarse, agruparse y avanzar<sup>95</sup>. Laidlaw resultó herido por metralla de proyectiles alemanes; sin embargo, su acción permitiría capturar varias ametralladoras y prisioneros enemigos, lo que le hizo merecedor de la Cruz Victoria por su valor. Al igual que ocurrió en el primer ataque alemán, la Artillería e Infantería británicas no dispusieron de suficientes recursos para aprovechar este ataque químico.

En la Batalla de Loos, el general Haig recurrió por segunda vez al uso de bombonas de cloro y proyectiles fumígenos para recuperar el reducto de Hohenzollern y las canteras de Hulluch. El ataque se produjo el 13 de octubre, aunque no tuvo resultados positivos para los británicos. El teniente Pollit de una de las Compañías Especiales describía el motivo del fracaso de la siguiente manera:

No puede haber dudas de que en Hohenzollern el gas dejó a todos los alemanes fuera de combate, bien matándolos o ahuyentándolos. La primera avanzadilla de Infantería que se acercó tuvo pocas bajas o ninguna. Fue muy despacio y estuvo mucho tiempo examinando la primera trinchera del parapeto. No parecía que hubiese disparos de fusiles o ametralladoras de los alemanes desde el flanco derecho de nuestro ataque. Si la Infantería hubiese avanzado al doble de velocidad, inmediatamente después de la dispersión del gas, es probable que no se hubiese encontrado prácticamente ninguna resistencia en unas 1.000 yardas o más. Pero el hecho de enviar pequeñas avanzadillas moviéndose muy despacio le dio tiempo a los alemanes de recuperarse y de regresar o enviar otras tropas sin impedimento<sup>96</sup>.

En este ataque no dio tiempo a que todas las bombonas de cloro fuesen colocadas en trincheras especiales, por lo que se utilizaron las que ocupa-

---

<sup>94</sup> Hartcup (1988), p. 100.

<sup>95</sup> Rawson (2002), pp. 60-61.

<sup>96</sup> Citado en Foulkes (1934), p. 89.

ban las propias tropas. Esta peligrosa convivencia provocó de nuevo problemas por fugas y por el fuego alemán. En una ocasión, en la 138.<sup>a</sup> Brigada de la 46.<sup>a</sup> División (*North Midland*), la metralleta alemana alcanzó varias bombonas de cloro<sup>97</sup>. El cabo James Dawson, de una de las Compañías Especiales, corrió a través del fuego enemigo hasta la zona afectada y dirigió a las tropas para que escapasen en la dirección contraria a la que iba el viento. A continuación arrastró las bombonas fuera de las trincheras y les disparó con su arma hasta vaciar el cargador, con el fin de que el cloro se liberase lo más rápidamente posible, diluyéndose al aire libre. A Dawson se le concedería la Cruz Victoria en el mes de diciembre.

Foulkes, al igual que le había ocurrido a Haber, tendría que realizar un duro trabajo para convencer a los jefes de las unidades militares de la eficacia de estos ataques<sup>98</sup>. Tras la Batalla de Loos, fue ascendido a coronel y sus cuatro Compañías Especiales se convirtieron en la Brigada Especial, que a principios de 1916 contaba con un total de veintiuna Compañías: dieciséis para la descarga de bombonas; cuatro para disparar con morteros Stokes, y la Compañía Z, especializada en lanzallamas<sup>99</sup>. Francia también pondría en marcha unidades especiales para el uso de bombonas: las Compañías Z, constituidas a partir de personal que había sido considerado no apto para el combate<sup>100</sup>.

Los primeros ataques con bombonas de cloro por ambos bandos mostraron que la dirección del viento no era el único factor meteorológico que debía ser tenido en cuenta, sino que también tenía una gran importancia el denominado gradiente vertical de temperatura —en defensa química se utiliza la diferencia entre las temperaturas medidas a 1,8 m y a 0,3 m de altura—. El primer ataque alemán con bombonas del 22 de abril de 1915 sobrevino a las cinco de la tarde y el límite superior de la nube de cloro alcanzó una altitud superior a los 10 m<sup>101</sup>. Esto se debió a que el calentamiento del suelo por el sol provocó el calentamiento del aire y del cloro, provocando su expansión y creando corrientes ascendentes hacia arriba. Por el contrario, el ataque del 24 de abril aconteció a las tres de la mañana, por lo que dio lugar a una nube mucho más compacta de unos 4 m de altura, debido al efecto contrario que tuvo sobre el cloro el enfriamiento del suelo. Este último ataque fue mucho más eficaz, dado que el cloro se concentró en esos 4 m.

---

<sup>97</sup> Rawson (2003), p. 121.

<sup>98</sup> Moore (1987), pp. 106-107.

<sup>99</sup> Foulkes (1934), p. 94, y Richter (1992), pp. 108-113.

<sup>100</sup> Haber (1986), p. 53, y Jones (2007), p. 24.

<sup>101</sup> Crone (1992), pp. 18-19, y Haber (1986), p. 34.

Los primeros ataques con cloro de la Primera Guerra Mundial demostrarían también el importante efecto psicológico que causaban estas armas. Ya en el primer ataque con cloro, Lefebure describe el importante efecto que supuso sobre la moral de las tropas<sup>102</sup>. A partir de ese momento la activación por error de las alarmas de ataques químicos creaba un auténtico caos en las unidades militares. El simple hecho de estar en medio del gas, aunque se estuviese utilizando protección respiratoria, creaba una sensación de miedo y pánico en los combatientes que anulaba su operatividad. Por esto, son muchos los Ejércitos que hoy en día consideran imprescindible que sus programas de instrucción incluyan ejercicios en los que las tropas tengan que utilizar sus Equipos de Protección Individual (EPI) en presencia real de un agente químico de guerra, con el fin de que el combatiente tenga confianza en la eficacia de su equipo y mitigar así el posible impacto psicológico posterior en un escenario real.

Para Foulkes, la protección respiratoria, así como la instrucción y el adiestramiento en su uso, fueron vitales en la Primera Guerra Mundial, lo que explica el mayor número de bajas que sufrieron los rusos en los ataques químicos de esta guerra, precisamente porque descuidaron estos aspectos<sup>103</sup>. Foulkes narra una anécdota que reflejaba la preocupación de los mandos por la defensa química, pero que a la vez muestra lo difícil que era concienciar a las tropas. Según Foulkes, un general y un oficial de su Estado Mayor iban de camino a hacer una revista a sus tropas cuando se dieron cuenta de que habían olvidado sus máscaras. En vez de regresar a por ellas, le pidieron a dos soldados, que abandonaban en aquel momento la unidad, las mochilas en las que se llevaban las suyas. El general pidió al sargento de la Sección que la tropa hiciese una demostración de cómo se debían colocar las máscaras, al final de la cual comentó: «Muy mal [...]. Tal y como pensaba: la disciplina en el uso de la máscara aquí es muy mala [...]. Ahora fíjense en mí»<sup>104</sup>. El general metió la mano en la mochila y, en vez de una máscara, y para deleite de la tropa, sacó un paquete de tabaco y un par de calcetines viejos.

Tras el «velo negro», el segundo modelo de máscara que introdujeron los británicos fue el «casco H» o «casco hipo», una bolsa de franela empapada en la misma solución que el «velo negro», que contenía tiosulfato sódico —o hiposulfito sódico, de ahí el nombre de «casco hipo»—. Este modelo fue el resultado de un comentario que le hizo un soldado canadiense a Foulkes sobre un soldado alemán al que había visto ponerse una especie de

---

<sup>102</sup> Lefebure (1923), p. 32.

<sup>103</sup> Foulkes (1934), p. 311.

<sup>104</sup> Citado en *ibídem*, p. 260.

bolsa en la cabeza durante un ataque con gas<sup>105</sup>. Después de someter a pruebas algunos prototipos el 24 de mayo de 1915, se inició su producción<sup>106</sup>. Entre junio y septiembre de 1915, que es cuando se dejó de fabricar, se produjeron 2,5 millones de estas máscaras. Los franceses también sustituyeron sus máscaras por el modelo M2, parecido al «casco hipo» británico<sup>107</sup>. En el transcurso de la guerra incluso se desarrollarían máscaras de protección para animales, sobre todo mulas, caballos y perros, de suma importancia en las operaciones militares de aquel entonces. También se vio que las palomas eran muy sensibles a los agentes químicos, por lo que los alemanes empezaron a incorporar filtros a sus jaulas<sup>108</sup>.

Mientras Foulkes preparaba el inicio de los ataques con cloro, también se interesó por el uso de fosgeno cuando el capitán francés Gerschell le habló de una planta de tintes en Calais que utilizaba esta sustancia<sup>109</sup>. El presentimiento de Foulkes acerca de que los alemanes empezasen a utilizar fosgeno se vio corroborado por un documento obtenido en noviembre de 1915, que incluía una lista de agentes químicos que los alemanes estaban pensando utilizar y en la que se incluía el fosgeno en primer lugar<sup>110</sup>. Tras observar un experimento con animales expuestos a fosgeno, el propio Foulkes entró en el área de pruebas con el «casco hipo», comprobando que no era eficaz contra este agente, por lo que su preocupación se centró en la protección respiratoria de las tropas. Como solución, primero, se diseñó el «casco P», muy parecido al «hipo», pero impregnado de una solución de fenol —*phenol* en inglés, de ahí su nombre— que con el carbonato sódico producía fenolato sódico, capaz de neutralizar el fosgeno<sup>111</sup>. Esta máscara llevaba más capas de franela resistentes a álcalis para proteger su integridad frente a la propia solución. Se le incorporó, además, una válvula de exhalación para permitir que el combatiente no acumulase dióxido de carbono en su interior, ya que éste era uno de los principales inconvenientes de las primeras máscaras, sobre todo en ataques prolongados. Sin embargo, la eficacia de retención del fosgeno se mejoraría más con el «casco PH», que incorporaba urotropina (hexametiléntetramina), cuya eficacia frente al fosgeno fue descubierta por los rusos. El modelo pasó a denominarse «casco PHG» cuando se le incorporaron lentes oculares para la pro-

---

<sup>105</sup> *Ibídem*, p. 307.

<sup>106</sup> *Ibídem*; Lefebure (1923), pp. 121-122; Prentiss (1937), p. 536, y Vedder (1925), p. 197.

<sup>107</sup> Heller (1984), p. 32, y Jones (2007), pp. 30-31.

<sup>108</sup> Foulkes (1934), p. 109.

<sup>109</sup> *Ibídem*, pp. 52-53.

<sup>110</sup> *Ibídem*, p. 308.

<sup>111</sup> Lefebure (1923), pp. 122-124; Moore (1987), p. 87, y Prentiss (1937), p. 536.

tección frente a agentes lacrimógenos. De cualquier modo, todas estas máscaras tenían el inconveniente de que se saturaban muy rápidamente en presencia del agente químico. A pesar de ello se llegaron a producir nueve millones de «cascos P» y catorce millones de «cascos PH».

Foulkes no iba desencaminado, pues en el verano de 1915 el Instituto Kaiser Wilhelm había empezado a trabajar en el uso de bombonas de fosgeno como arma. La idea era que, para cuando los aliados atacasen con cloro, copiando a los alemanes, ellos podrían contraatacar con un agente químico distinto, sorprendiéndolos. El fosgeno —que los alemanes denominaban *D-Stoff*— presentaba una serie de ventajas como agente neumotóxico con respecto al cloro: su mayor toxicidad; su menor reactividad, que facilitaba su almacenamiento en bombonas, y un periodo de latencia de varias horas desde que el combatiente era expuesto al gas hasta que empezaban a manifestarse los primeros síntomas<sup>112</sup>. Esta última propiedad resultaría especialmente importante en los primeros ataques que se llevaron a cabo con fosgeno, al no darse cuenta los combatientes de que estaban siendo intoxicados. Por ejemplo, Lefebure describía la actitud de un soldado, capturado tras un ataque con fosgeno, que en el interrogatorio se mofaría de la ineficacia de este agente al que había estado expuesto<sup>113</sup>. Sin embargo, tras el interrogatorio, aparecieron los primeros síntomas y murió veinticuatro horas después.

El fosgeno es un gas menos reactivo y menos soluble que el cloro, propiedades que le permiten llegar a las vías respiratorias bajas afectando la permeabilidad de la membrana alveolar, que regula el intercambio de gases entre el aire y la sangre. Al alterarse la permeabilidad alveolar, se produce un paso de líquido al denominado espacio intersticial, momento en el que aparece el primer síntoma de la intoxicación: disnea, es decir, dificultad para respirar. La disnea es debida a que la persona tiene que forzar la respiración para que el oxígeno inhalado atraviese toda la barrera de líquido en el espacio intersticial, y pase así a la sangre. Si la intoxicación es muy grave, se produce edema pulmonar, es decir, encharcamiento de los pulmones, y la muerte. El cloro, en cambio, es más reactivo y soluble que el fosgeno, por lo que tiende a afectar a las vías respiratorias altas, aunque en casos de intoxicación graves también puede aparecer edema pulmonar. Para las intoxicaciones por agentes neumotóxicos, aún hoy en día no existen antídotos y el tratamiento médico es fundamentalmente sintomático y de soporte<sup>114</sup>.

---

<sup>112</sup> Fries y West (1921), pp. 126-127.

<sup>113</sup> Lefebure (1923), p. 45.

<sup>114</sup> Si bien el cloro, la cloropicrina, el fosgeno y el difosgeno son los más comunes, durante la Primera Guerra Mundial se desarrollaron más de una docena de agentes con actividad neumotóxica. Véase, por ejemplo, Prentiss (1937), pp. 147-169.



En diciembre de 1915, soldados alemanes capturados por los aliados describían cómo se estaba preparando un ataque a gran escala con fosgeno. El ataque se dio durante la madrugada del 19 de diciembre de 1915, cuando los alemanes utilizaron unas 4.000 bombonas cargadas con cloro y un 20-25% de fosgeno contra los británicos en Wieltje. El ataque causó 1.069 bajas, 120 de ellas mortales, aunque podría haber sido peor de no haber sido porque las tropas británicas ya estaban utilizando el «casco P» e incluso algunos modelos experimentales de las nuevas máscaras «en caja»<sup>115</sup>. En esta ocasión, los alemanes comprobaron que la dirección del viento era la adecuada mediante el uso de pistolas de señales. Tras este ataque, se identificó el problema que podía suponer un ataque con fosgeno, ya que las tropas no eran conscientes de que habían sido expuestas a una sustancia tóxica hasta que transcurría el periodo de latencia. Por este motivo, se instruyó a los combatientes para identificar el olor del fosgeno, descrito como similar al del «maíz verde», «heno húmedo» o «heno recién cortado», que sería la señal para colocarse inmediatamente la protección respiratoria<sup>116</sup>. Con el tiempo se sabría que los fumadores eran muy sensibles al fosgeno y, de hecho, se podía sentir un sabor metálico al mascar tabaco en presencia de fosgeno<sup>117</sup>. Finalizada la guerra, Foulkes, después de analizar las cifras de bajas, concluyó que el primer ataque alemán con fosgeno no se había producido el 19 de diciembre, sino el 19 de octubre en Reims, debido al elevado número de bajas francesas, 5.096, de las cuales 815 fueron víctimas mortales<sup>118</sup>. Fuentes alemanas también parecen confirmar que éste fue el primer ataque con fosgeno<sup>119</sup>.

Antes del primer ataque alemán con fosgeno, la fábrica francesa de Calais ya estaba produciendo este agente para los aliados —que los franceses llamaban *Collongite* y los británicos CG—<sup>120</sup>. Pero éstos no llevarían a cabo su primer ataque hasta el 26 de junio de 1916 en la Batalla del Somme, en la que utilizarían bombonas cargadas con una mezcla de cloro y fosgeno al 50% que se conocía como «estrella blanca»<sup>121</sup>. Esta combinación de cloro y fosgeno presentaba una volatilidad y densidad muy apropiadas para su

---

<sup>115</sup> Foulkes (1934), p. 309; Fries y West (1921), p. 126; Jones (2007), p. 20; Lefebure (1923), pp. 45-46; Moore (1987), pp. 88-89, y Prentiss (1937), p. 663.

<sup>116</sup> Moore (1987), p. 90.

<sup>117</sup> Cook (1999), p. 68, y Prentiss (1937), p. 155.

<sup>118</sup> Foulkes (1934), pp. 311-312.

<sup>119</sup> Simons (2007), p. 17.

<sup>120</sup> Foulkes (1934), p. 53.

<sup>121</sup> Fries y West (1921), pp. 14 y 126-127, y Taylor y Taylor (1992), p. 23.

uso como arma<sup>122</sup>. Desde el 26 de junio de 1916 hasta el 19 de marzo de 1917, la «estrella blanca» fue la principal carga de las 50.000 bombonas que la Brigada Especial de Foulkes utilizó en los ciento diez ataques que llevó a cabo<sup>123</sup>. En cuanto a Rusia, el químico Vladimir Ipatieff fue el responsable de su programa de armas químicas, y preparó los primeros ataques con bombonas de «estrella blanca» suministradas por el Reino Unido y Francia<sup>124</sup>.

El 8 de agosto de 1916, en Wieltje, los alemanes usaron bombonas con carga química —una mezcla de cloro y fosgeno— por última vez contra los británicos, pero las seguirían utilizando ese mismo año en al menos cuatro ocasiones más, esta vez contra las tropas rusas, y en al menos seis ocasiones contra los franceses en 1917. En estos últimos ataques de 1917 predominó el uso de mezclas de cloro y cloropirina, un agente similar al cloro, pero líquido a temperatura ambiente<sup>125</sup>. La cloropirina —denominada *Aquinite* por los franceses y PS por los británicos<sup>126</sup>— se incluía en un 25%, ya que las máscaras de protección de los franceses no la retenían bien y provocaba una irritación intensa e incluso el vómito, lo que obligaba al combatiente a quitarse la máscara, inhalando así el cloro<sup>127</sup>. Se puede decir que la cloropirina fue el primer agente «rompe-máscaras» (*masken-brecher*), agentes químicos capaces de penetrar por los cartuchos filtrantes de las máscaras y cuyo efecto obligaba al combatiente a quitarse la máscara. Sin embargo, no serían los alemanes los primeros en utilizar la cloropirina, sino los rusos, en agosto de 1916<sup>128</sup>.

Según Foulkes, el que los alemanes no usaran más bombonas se debió a que la dirección del viento les era, en general, desfavorable y que, en su opinión, los militares alemanes le concedían mucha importancia a sus químicos, pero no a sus meteorólogos, hasta el punto de sufrir un número importante de bajas cuando el viento arrastraba las nubes tóxicas hacia las

---

<sup>122</sup> Foulkes (1934), p. 114. Las bombonas de cloro sin fosgeno se denominaban «estrella roja». Otras bombonas utilizadas en la Primera Guerra Mundial fueron las denominadas «estrella amarilla», que contenían un 70% de cloro y un 30% de cloropirina. Moore (1987), p. 242.

<sup>123</sup> Foulkes (1934), p. 174.

<sup>124</sup> Hartcup (1988), p. 112.

<sup>125</sup> Prentiss (1937), pp. 663-664.

<sup>126</sup> Esta denominación se debe a que fue desarrollada en la planta Port Sunlight de la empresa Lever Brothers. Lohs y Stock (1997).

<sup>127</sup> Fries y West (1921), pp. 21-22.

<sup>128</sup> Prentiss (1937), pp. 130 y 161, y SIPRI (1971a), pp. 43-45.

propias posiciones alemanas<sup>129</sup>. El general Hartley contaría una anécdota narrada por Fritz Haber, que mostraba el escaso asesoramiento directo de los meteorólogos alemanes y su escasa influencia en la selección de las localizaciones de los ataques. Haber explicaba a este respecto cómo los alemanes llevaban tiempo esperando poder iniciar un ataque químico porque la dirección del viento no era la adecuada. En el momento en que se comunica un cambio en la dirección del viento, Haber le dice al mariscal de campo von Hindenburg: «Mariscal de campo, el viento, siguiendo sus órdenes, será favorable mañana por la mañana». Von Hindenburg, sin caer en la cuenta de que Haber le hablaba de forma irónica, se puso de pie y saludando con la mano derecha dijo: «No siguiendo mis órdenes, sino las órdenes de Dios»<sup>130</sup>. La realidad es que todos los bandos sufrirían en alguna ocasión los efectos del «gas amigo» por las limitaciones de predicción meteorológica que tenían entonces, y porque a veces no tenían en cuenta la micrometeorología concreta del lugar del ataque. Por ejemplo, el cambio en la dirección del viento y disparos de las tropas alemanas sobre bombonas hizo que el ataque ruso del 24 de julio de 1916 en Skrobsk provocase trescientos muertos en sus propias filas<sup>131</sup>.

El mayor ataque con bombonas de la Primera Guerra Mundial ocurrió en octubre de 1915, cuando los alemanes dispersaron, desde 25.000 bombonas, 550 t de cloro sobre las tropas francesas en Reims<sup>132</sup>. Sin embargo, el ataque que causó un mayor número de bajas mortales lo realizaron los austro-húngaros contra las tropas italianas, en junio de 1916, en Doberdo, donde 100 t de una mezcla de cloro y fosgeno llegaron a provocar seis mil bajas, de las que se contabilizaron cinco mil muertos. En 1918, los británicos pusieron en marcha ataques algo distintos de los habituales —denominados *beam*—, que consistían en llevar hasta unos 500 m de la línea del frente, y siempre detrás de las trincheras propias, vagones de tren cargados de bombonas que se abrían mediante un dispositivo eléctrico una vez retiradas las tropas de las trincheras<sup>133</sup>. El sistema se utilizó por primera vez en mayo de 1918, cerca de Lens, seguido de ataques a mayor escala en julio, en los que se dispersó «estrella blanca» entre Oppy y Hulluch<sup>134</sup>. Los ale-

---

<sup>129</sup> Foulkes (1934), pp. 315-317. Desde el principio, Foulkes solicitó un servicio de meteorología propio para sus Compañías Especiales. Richter (1992), p. 31.

<sup>130</sup> Citado en Charles (2005), p. 181.

<sup>131</sup> Croddy (2002), p. 32.

<sup>132</sup> Prentiss (1937), pp. 663-664.

<sup>133</sup> Foulkes (1934), pp. 293-297.

<sup>134</sup> Se llevaron a cabo diez ataques *beam*: uno en mayo, uno en junio, cinco en julio y tres en agosto. Richter (1992), pp. 200-207.

manes quedaban totalmente desconcertados al ver que la nube de gas salía por detrás de las trincheras británicas, pensando que las primeras en verse afectadas serían las propias tropas británicas. Estos ataques producían concentraciones del agente mucho mayores que las producidas por los ataques tradicionales con bombonas, saturando rápidamente la protección respiratoria de las tropas alemanas.

## DE LAS BOMBONAS A LOS PROYECTILES

Los ataques con bombonas no eran bien vistos por los mandos militares. Además de ser poco controlables, debido a los cambios en la dirección del viento, su despliegue requería de mucho tiempo y mano de obra. Como ejemplo, Lefebure destaca el duro y pesado trabajo que supuso para la Infantería preparar el ataque con «estrella blanca» de la Batalla del Somme<sup>135</sup>. Esto propiciaría el que ambos bandos empezasen a centrarse más en el diseño de proyectiles con carga química, cuyo uso no tenía estos inconvenientes y dependía menos de las condiciones meteorológicas. Por otro lado, las bombonas eran eficaces en la guerra de trincheras, pero no tenían ningún sentido en la guerra en movimiento. Ya cuando Foulkes estudiaba los primeros ataques con bombonas de cloro, consultó la posible modificación de los morteros Stokes de 3 pulgadas para que pudiesen disparar proyectiles cargados con agentes fumígenos y agentes químicos. Los morteros de 4 pulgadas para este fin podían disparar hasta veinte proyectiles por minuto y llegaron a tener un alcance de aproximadamente un kilómetro<sup>136</sup>. Estos morteros fueron probados con éxito el 14 de julio de 1915, y se utilizaron por primera vez en combate en la Batalla de Loos, junto a proyectiles fumígenos, para crear cortinas de humo y ocultar así los ataques de la Infantería —otras veces se usarían para enmascarar la escasez de bombonas—. En la Batalla de Loos también se usaron proyectiles de obús cargados con yodoacetato de etilo —conocido como SK—, que sería el principal agente lacrimógeno empleado por los británicos durante la Primera Guerra Mundial<sup>137</sup>. Este lacrimógeno se había empezado a estudiar antes del primer ataque alemán con cloro en el Imperial College de Londres —en South Kensington, de ahí la denominación de SK— a propuesta del científico británico William Ramsay, futuro Premio Nobel y uno de los principales res-

---

<sup>135</sup> Lefebure (1923), pp. 57-60.

<sup>136</sup> Foulkes (1934), pp. 50-52; Heller (1984), p. 19, y SIPRI (1971a), p. 33.

<sup>137</sup> En 1916, los proyectiles para morteros Stokes se cargarían también con SK y, en 1917, con fosgeno. Foulkes (1934), pp. 23 y 111, y Prentiss (1937), p. 138.

ponsables del desarrollo de agentes químicos en el Reino Unido. De hecho, antes de iniciarse la guerra, Ramsay había efectuado experimentos para probar el uso de la acroleína como agente lacrimógeno, e incluso en 1914 proponía el uso de municiones con ácido cianhídrico a la Oficina de la Guerra, si bien su idea sería rechazada por considerar que violaba los acuerdos de la Haya. No obstante, meses después la situación sería muy distinta.

El 19 de diciembre de 1915, en Wiltje, los alemanes usaban por primera vez proyectiles con *K-Stoff*, una mezcla de cloroformato de clorometilo y cloroformato de diclorometilo, más irritante y volátil que la mezcla *T-Stoff*<sup>138</sup>. Quizá la mayor eficacia de los ataques alemanes con *K-Stoff* fue el motivo por el que los franceses iniciaron tímidamente, el 21 de febrero de 1916, en Verdún, el uso de proyectiles de 75 mm cargados con fosgeno que denominaban «proyectiles especiales número 5», seguidos también de tímidos ataques alemanes con proyectiles de fosgeno el 19 de mayo de 1916 en Chattancourt<sup>139</sup>. Los proyectiles eran utilizados por los franceses como «disparos de neutralización», táctica que consistía en lanzar proyectiles de forma continua para obligar al enemigo a usar máscaras y disminuir así su operatividad, con el objetivo principal de mermar el fuego de sus baterías<sup>140</sup>. Pero serían los alemanes, nuevamente llevando la iniciativa de la guerra química en la Primera Guerra Mundial, los que dirigirían el primer ataque a gran escala. El 22 de junio de 1916, intentando tomar Verdún, utilizaron 110.000 proyectiles contra los franceses en Fleury<sup>141</sup>. Éstos se denominaban «cruz verde» —por las marcas de estos proyectiles— e iban cargados de una mezcla de fosgeno y difosgeno. A diferencia de los proyectiles que llevaban explosivos, eran un poco más largos, pero con las paredes menos gruesas para favorecer que la pequeña carga explosiva fuese suficiente para romperlos y poder dispersar el agente, sin inactivarlo<sup>142</sup>. El modelo de máscara XTX, utilizado por las tropas francesas en la Batalla de Verdún, no incorporaba aún cartuchos filtrantes con carbón activado y no era eficaz frente al fosgeno, aunque el número de bajas en Fleury fue relativamente bajo: 1.600, de las cuales 90 fueron mortales<sup>143</sup>. Pero el disponer de una máscara eficaz no era suficiente para conseguir una buena defensa

---

<sup>138</sup> Foulkes (1934), p. 309, y SIPRI (1971a), p. 34.

<sup>139</sup> Croddy (2002), p. 96; Gilbert (2004), p. 330; Haber (1986), p. 66; Prentiss (1937), p. 157, y SIPRI (1971a), p. 35.

<sup>140</sup> Haber (1986), p. 268, y Palazzo (2000), pp. 142-143.

<sup>141</sup> Haber (1986), p. 18, y Prentiss (1937), p. 666.

<sup>142</sup> Haber (1986), pp. 64-65, y SIPRI (1971a), p. 35.

<sup>143</sup> Prentiss (1937), p. 666, y SIPRI (1971a), p. 55.

contra los proyectiles si el combatiente no la llevaba siempre consigo o si no era capaz de colocársela rápidamente, gracias a una buena instrucción y adiestramiento.

La producción de difosgeno había comenzado en abril de 1916 en las instalaciones de la casa Bayer en Leverkusen y en septiembre la casa Hoechst pondría en marcha otra planta de producción<sup>144</sup>. El difosgeno —a diferencia del fosgeno, que es un gas por encima de 8,2°C— es líquido a temperatura ambiente, facilitando y haciendo más seguro el proceso de llenado de los proyectiles. Sin embargo, el general Hartley consideró que la elección del difosgeno, en vez del fosgeno, fue uno de los mayores errores de los alemanes, puesto que, al ser líquido a temperatura ambiente, su volatilización tras el impacto de los proyectiles era más difícil —proceso necesario para intoxicar al enemigo por inhalación—<sup>145</sup>. Precisamente la mezcla de difosgeno y fosgeno que utilizaban los alemanes intentaba solucionar este problema. Curiosamente, la aparición de plantas de llenado refrigeradas que eliminaban los problemas de trabajar con fosgeno no hizo que los alemanes cambiasen la composición de sus proyectiles «cruz verde», y el difosgeno sería —hasta la aparición de la iperita o gas mostaza— el agente químico más empleado en proyectiles. Después de los ataques de mayo de 1916, los alemanes llegarían a utilizar hasta cuatro combinaciones distintas de fosgeno y difosgeno<sup>146</sup>. También, con el tiempo, los alemanes irían desarrollando el «arte» de la guerra química, incorporando mayores cantidades de carga explosiva en los proyectiles para así conseguir dispersar la mezcla de fosgeno y difosgeno sobre áreas cada vez mayores, intentando no inactivar el agente por el efecto térmico de la explosión. El uso de proyectiles cargados con agentes líquidos, en vez de explosivos, modificaba también algunas propiedades balísticas del proyectil como su comportamiento en el aire, por lo que tuvieron que hacerse nuevas tablas de tiro<sup>147</sup>.

Los fracasos en la guerra de desgaste del general von Falkenhayn y, sobre todo, su fracaso en la Batalla de Verdún provocaron que en agosto de 1916 fuese sustituido como jefe de Estado Mayor por el mariscal de campo Paul Hindenburg, y que se nombrara segundo jefe a Erich Ludendorff. El cambio supuso un incremento en la producción de armas químicas para regocijo de Duisberg y la IG, llegando incluso en noviembre de 1916 a enviar 66.000 belgas a Alemania, con el fin de obligarles a trabajar en la IG

---

<sup>144</sup> Haber (1986), p. 86.

<sup>145</sup> *Ibidem*.

<sup>146</sup> Heller (1984), pp. 23-24.

<sup>147</sup> Prentiss (1937), p. 39.

como si fuesen esclavos<sup>148</sup>. Sin embargo, su negativa a trabajar supuso que finalmente tuviesen que ser devueltos a Bélgica.

Desde el principio de la guerra, los franceses se habían centrado sobre todo en el estudio del uso de ácido cianhídrico, quizá porque para ellos era más fácil de producir que el cloro<sup>149</sup>. El ácido cianhídrico es un gas por encima de 25,7°C, o un líquido muy volátil por debajo de esta temperatura, por lo que la inhalación es la principal vía de entrada en el organismo<sup>150</sup>. Lefebure describía los efectos del ácido cianhídrico como del tipo «todo o nada», es decir, o el combatiente moría o se recuperaba rápidamente sin ningún tipo de secuelas<sup>151</sup>. En los casos graves, segundos después de la exposición, se producía hiperapnea y convulsiones, seguidas de paro cardio-respiratorio en pocos minutos. Los agentes cianurados también se suelen denominar como agentes «hemotóxicos» o «sanguíneos», lo que puede inducir al error de creer que actúan en la sangre. No es así, los agentes cianurados, una vez inhalados, se absorben por los pulmones y son transportados por la sangre hasta las células del organismo, donde impiden el uso del oxígeno y provocan su muerte. Es en las células, por tanto, donde ejercen su acción<sup>152</sup>. Los principales inconvenientes del ácido cianhídrico como arma son, por una parte, la menor densidad que el aire, lo que lo hace poco persistente en el área en el que se utiliza, y, por otra parte, su baja estabilidad térmica, que dificulta su carga en municiones, ya que el efecto térmico de la explosión lo inactiva<sup>153</sup>.

Los franceses ya disponían de «proyectiles especiales número 5», cargados con fosgeno, y de «proyectiles especiales número 4», cargados con ácido cianhídrico, a finales de 1915, pero eran reacios a utilizarlos por miedo a violar los acuerdos de la Haya<sup>154</sup>. Esta justificación resultaba extraña, puesto que los alemanes ya estaban utilizando proyectiles con agentes lacrimógenos, aunque quizá consideraban que el fosgeno y el ácido cianhí-

---

<sup>148</sup> Borkin (1978), pp. 21-23.

<sup>149</sup> Foulkes (1934), p. 49, y Haber (1986), pp. 62-63.

<sup>150</sup> Se denominaría «cianuro» no porque su intoxicación produzca «cianosis» –color azulado por la falta de oxígeno en la sangre–, sino porque se obtuvo por primera vez del azul de Prusia, de ahí que también se denomine a veces «ácido prúsico».

<sup>151</sup> Lefebure (1923), p. 26.

<sup>152</sup> A diferencia de los primeros agentes químicos de guerra utilizados –los agentes neumotóxicos–, los agentes cianurados no ejercían su acción en el tracto respiratorio sino que tenían que ser absorbidos en los pulmones y pasar a la sangre para finalmente llegar a las células. Se decidió, por tanto, denominarlos agentes «hemotóxicos» o «sanguíneos», denominación que se sigue utilizando incluso en tratados de toxicología.

<sup>153</sup> Véase, por ejemplo, Johnston (2003), pp. 136-139.

<sup>154</sup> Prentiss (1937), pp. 171-172.

drico eran sustancias mucho más tóxicas. El uso de los «proyectiles especiales número 4» no se daría hasta el 1 de julio de 1916 en la Batalla del Somme. Puede resultar extraño que los franceses continuasen produciendo proyectiles de ácido cianhídrico cuando ya disponían y habían utilizado proyectiles de fosgeno, un agente con menos inconvenientes para ser utilizado como arma. Pero la respuesta estaba en que consideraban que serían más eficaces, debido a que los cartuchos filtrantes de las máscaras alemanas de aquel entonces no eran capaces de retener el ácido cianhídrico. Sin embargo, el resultado del ataque con cianuro en Somme no fue el esperado, ya que los alemanes descubrieron que los franceses iban a utilizar ácido cianhídrico y dotaron rápidamente a los combatientes de cartuchos filtrantes con óxido de plata que impedía el paso de éste.

El ácido cianhídrico empleado en los proyectiles franceses era una mezcla con cloruro de estaño —para evitar, con poco éxito, su rápida volatilización y aumentar su densidad— y con cloroformo —para evitar su tendencia a polimerizar—. Esta mezcla se denominaba *Vincennite* porque se había probado por primera vez en Vincennes. Más adelante, el cloruro de estaño se sustituiría por tricloruro arsénico. La nueva mezcla, conocida como *Manganite*, tampoco conseguiría solucionar de forma adecuada el problema de la persistencia del ácido cianhídrico<sup>155</sup>. Otro inconveniente que tenía utilizar estas mezclas era la necesidad de aumentar el tamaño de los proyectiles para conseguir cargarlos con la cantidad necesaria de ácido cianhídrico. La incapacidad de conseguir concentraciones adecuadas de ácido cianhídrico se reflejaba en que a los combatientes alemanes les agradaba el olor a almendras amargas del ácido cianhídrico, por lo que no utilizaban las máscaras y, sin embargo, no llegaban a intoxicarse<sup>156</sup>. Aun así, se calcula que los franceses emplearon unas 4.000 t de ácido cianhídrico durante la Primera Guerra Mundial<sup>157</sup>.

Los británicos opinaban, al igual que los alemanes, que el ácido cianhídrico no era una buena opción, aunque según Foulkes lo habrían utilizado al menos una vez en septiembre de 1915<sup>158</sup>. Para aumentar su persistencia llegaron a diseñar una solución de ácido cianhídrico en cloroformo, «espesada» con acetato de celulosa, denominada *Jellite*<sup>159</sup>. Se llegó a construir una planta de producción en Statford, pero el agente no se llegaría a emplear y en diciembre de 1917 se detendría su producción. Además de su

---

<sup>155</sup> Fries y West (1921), pp. 14-15, y SIPRI (1971a), p. 61.

<sup>156</sup> Medema (2006).

<sup>157</sup> Croddy (2002), p. 106.

<sup>158</sup> Foulkes (1934), pp. 107-108.

<sup>159</sup> Haber (1986), p. 63.



baja persistencia, los científicos británicos consideraban que era muy difícil obtener concentraciones letales al utilizar proyectiles. Uno de estos científicos fue Joseph Barcroft, quien estaba seguro de que había una gran variación en la toxicidad del ácido cianhídrico entre las distintas especies animales, al observar resultados muy distintos entre los experimentos *in vivo* con perros —el modelo francés— y los experimentos con cabras —el modelo británico—. Para resolver esta cuestión, Barcroft decidió realizar una prueba que consistía en introducirse él y un perro, en presencia de un testigo, en una cámara con una concentración de ácido cianhídrico que había resultado letal en las pruebas con perros. Así relataba Barcroft su experiencia:

Con el fin de que el experimento fuese lo más justo posible y para que mi respiración fuese relativamente similar a la del perro, permanecí de pie, y daba unos cuantos pasos de vez en cuando mientras estaba en la cámara. En unos treinta segundos el perro empezó a comportarse de forma extraña y a los 55 segundos cayó al suelo y comenzó a presentar la respiración angustiosa característica que precede a la muerte por intoxicación por cianuro. Un minuto y 35 segundos después del comienzo, el cuerpo del animal estaba tirado, la respiración había cesado y el perro estaba aparentemente muerto. Entonces salí de la cámara. En cuanto a mí, el único efecto fue un mareo momentáneo cuando movía mi cabeza rápidamente. Esto duró aproximadamente un año y después desapareció. Por algún tiempo me fue difícil concentrarme en algo durante cierto tiempo. Es difícil saber hasta qué punto esto fue debido al experimento<sup>160</sup>.

El primer ministro Lloyd George y el propio rey Jorge V mostraron una gran admiración por el experimento en el que Barcroft arriesgó su vida. Este experimento es también una muestra de la imprudencia y falta de ética con la que se llevaron a cabo algunos programas de guerra química en la Primera Guerra Mundial<sup>161</sup>. Barcroft y su equipo fueron un buen ejemplo. Según otra anécdota, una asistente de Barcroft viajaba en tren con un recipiente que contenía un agente químico. El recipiente empezó a verter, por lo que decidió colgarlo por la parte exterior de una ventana del tren y transportarlo así hasta su llegada a la estación. También en la Primera Guerra Mundial comenzarían los estudios con «voluntarios» —denominados a

---

<sup>160</sup> Citado en Haldane (1925), pp. 75-76. A pesar del relato de Barcroft, el perro no murió y al día siguiente se había recuperado. Evans (2000), p. 33, y Marrs *et al.* (1996), p. 206.

<sup>161</sup> Véase Harris y Paxman (2002), pp. 39-54 y 179-184.

veces «observadores» o «cobayas humanos»— e incluso el propio Foulkes se expuso prácticamente a todos los agentes que los británicos pensaban que podrían ser eficaces para usarse en combate.

Para resolver el problema de la baja persistencia del ácido cianhídrico, se inició la búsqueda de otros compuestos cianurados<sup>162</sup>. Los austriacos introdujeron el bromuro de cianógeno en septiembre de 1916 —más tarde lo utilizarían también los británicos, que lo denominarían CB—, pero era muy corrosivo y no se podía almacenar de forma adecuada, por lo que se dejó de utilizar. Los franceses también empezaron a utilizar el cloruro de cianógeno en octubre de 1916, al que denominaban *Mauguinite*. Su principal inconveniente era que tendía a polimerizarse, así que se almacenaba en mezclas con tricloruro arsénico, conocidas como *Vitrite*. En mayo de 1917, los alemanes emplearían el cloruro de fenilcarbamina, una sustancia con actividad sobre todo neumotóxica, pero que en casos graves desencadenaba en cuadros de intoxicación por cianuro.

Los británicos estudiaron el sulfuro de hidrógeno, una sustancia no cianurada aunque con el mismo mecanismo de acción que éstas. Fue, con la cloropicrina, uno de los primeros agentes que se estudiaron en el establecimiento para la guerra química que crearía la Oficina de la Guerra en Porton Down en enero de 1916<sup>163</sup>. El 26 de mayo de 1916 se hizo una prueba al aire libre con sulfuro de hidrógeno sobre trincheras en las que se habían colocado ratas enjauladas. Si bien el sulfuro de hidrógeno resultó ser una sustancia muy tóxica, presentaba muchos inconvenientes: se trataba de una sustancia muy inflamable; corroía las bombonas; para licuarlo se necesitaban presiones mayores que las necesarias para licuar el cloro, y presentaba un olor característico, incluso a bajas concentraciones, que hacía que fuese rápidamente detectado por el enemigo. Se pensó en mejorarlo combinándolo con un 65% de cloropicrina para aumentar su densidad y así su persistencia en la zona utilizada. Esta mezcla, conocida como «estrella verde», se produjo y almacenó en Francia, con el objetivo de ser más tarde utilizada, pero el 75% de los tubos acabarían estropeándose por la acción corrosiva del sulfuro de hidrógeno y, finalmente, en julio de 1917, se abandonaría definitivamente esta línea de investigación. El sulfuro de hidrógeno se utilizó en dos ocasiones en 1916, mezclado con sulfuro de carbono al 10-12% para aumentar su densidad —una mezcla conocida como NG<sub>2</sub> o «dos estrellas rojas»—, pero resultó ser todavía más inflamable que el sulfuro de hidrógeno solo. De hecho, durante una descarga que los británicos realiza-

---

<sup>162</sup> Prentiss (1937), pp. 174-175.

<sup>163</sup> Carter (1992), pp. 9-10; Foulkes (1934), p. 105, y SIPRI (1971a), p. 45.

ron con 1.600 bombonas en Monchy, en julio de 1916, los vapores empezaron a arder al entrar en contacto con las bengalas de los alemanes<sup>164</sup>.

En cuanto a los estudios con cloropícrina, en Porton Down se desarrollaron los primeros proyectiles que utilizaron los británicos durante la ofensiva de Arras, desde el 25 de marzo al 9 de abril de 1917<sup>165</sup>. Su principal problema era la escasa estabilidad térmica, que requería el uso de cargas más pequeñas de explosivos y el uso de vasos menos resistentes que el acero en los proyectiles. Posteriormente descubrieron que el tetracloruro de estaño aumentaba la eficacia de la cloropícrina, y se incorporó en un 20% en mezclas denominadas PC<sup>166</sup>. También se produjeron proyectiles con mezclas de fosgeno y cloropícrina conocidas como PG.

Los alemanes disponían desde el otoño de 1915 de máscaras que serían el embrión de las máscaras militares actuales, ya que incorporaban cartuchos filtrantes. El primer modelo contenía carbón activado y piedra pómez pulverizada, saturada de una solución de potasa, y se conocían como cartuchos filtrantes de «una capa»<sup>167</sup>. Estos cartuchos filtrantes eran poco eficaces frente a los ataques con fosgeno y cloropícrina, de manera que se diseñaron cartuchos filtrantes de «tres capas», en los que se incorporaba otra capa de carbón activado y otra de piedra pómez pulverizada o de tierra de diatomeas, saturada con piperazina y urotropina —la piperazina absorbe el formaldehído que genera la urotropina—. A finales de 1915 y principios de 1916, los británicos emplearían también máscaras similares. Primero, fue la máscara «en caja» grande, que incluía un cartucho filtrante con carbón activado y con capas de permanganato potásico. Posteriormente, entre junio y agosto de 1916, se introdujo la máscara «en caja» pequeña, de la cual se llegaron a producir dieciséis millones de unidades durante la guerra<sup>168</sup>. Esta máscara fue suministrada a las tropas norteamericanas, italianas y rusas<sup>169</sup>, mientras que Francia preferiría sus modelos, el ARS (*Appareil Respiratoire Special*) y el modelo *Tissot*, parecido a la máscara «en caja» pequeña —pero que llevaba el cartucho filtrante en la espalda y no en el pecho—<sup>170</sup>.

---

<sup>164</sup> Moore (1987), p. 242.

<sup>165</sup> Prentiss (1937), pp. 37 y 666.

<sup>166</sup> Foulkes (1934), p. 193.

<sup>167</sup> Haber (1986), p. 199; Lefebure (1923), pp. 125-126 y 128, y Stoltzenberg (2004), p. 143.

<sup>168</sup> Jones (2007), pp. 31-32, y Lefebure (1923), p. 126. El responsable de diseñar la máscara en «caja» pequeña fue Edward Harrison, un químico que trabajaba para la Sociedad Farmacéutica. Él mismo probó la máscara con sustancias tóxicas, pero irónicamente moriría en noviembre de 1918 víctima de la gripe. Hartcup (1988), pp. 104-105.

<sup>169</sup> Hartcup (1988), p. 103.

<sup>170</sup> Heller (1984), pp. 32-33.

Los rusos fueron los que prestaron menos importancia y recursos a la protección individual<sup>171</sup>. Entre 1915 y 1916 se diseñó la máscara Zelinsky-Kumant (ZK), fabricada con caucho y que tenía un pequeño cartucho filtrante con carbón activado, que tenía el inconveniente de que dificultaba el paso de aire, por lo que, finalmente, los rusos acabarían utilizando máscaras de manufactura británica y francesa<sup>172</sup>.

Entre 1915 y 1916, el uso de armas químicas por ambos bandos se caracterizó por la improvisación y por la descoordinación. Sin embargo, a partir de 1917, y sobre todo gracias a la incorporación de los proyectiles con carga química, se empezaron a desarrollar doctrinas para su uso, en las que se tuvieron en cuenta las lecciones aprendidas hasta ese momento, viéndose así la necesidad de disponer de unidades especiales para la guerra química<sup>173</sup>. Los programas de armamento químico en Francia y en el Reino Unido estaban en manos de distintos laboratorios, que Foulkes intentaba coordinar. El programa químico alemán estaba mejor coordinado, aunque contaba con una excesiva participación de científicos que se centraban más en el desarrollo de sustancias químicas, artefactos para su dispersión o sistemas de defensa, sin muchas veces tener en cuenta las necesidades tácticas u operativas. En ambos bandos se llegaron a poner en marcha ideas que rayaban el esperpento. Foulkes explica varios ejemplos de los ensayos que llegaron a hacer, por supuesto sin éxito, de ventiladores gigantes para repeler las nubes tóxicas del enemigo o la propuesta de los científicos de diseñar sustancias que impregnaran de un fuerte olor al enemigo para así alertarles de su proximidad<sup>174</sup>.

Si bien Alemania llevó la delantera en lo que a producción de agentes químicos y sistemas de dispersión se refiere, la excepción fueron los denominados «proyectores Livens», diseñados por un ingeniero civil, el teniente William Howard Livens, quien había trabajado previamente en solucionar los problemas de los escapes en las bombonas de cloro mediante la sustitución de los tubos de plomo o cobre por tubos flexibles de caucho. Foulkes narra cómo Livens se encargó personalmente en una ocasión de recoger tubos de caucho, transportarlos a Boulogne y, después, saltándose el conducto reglamentario —quizá por su procedencia civil y poca experiencia militar—, llamar directamente al Cuartel General para que fuesen enviados al frente<sup>175</sup>.

---

<sup>171</sup> *Ibídem*, p. 33.

<sup>172</sup> Hartcup (1988), p. 113.

<sup>173</sup> Para un análisis de la evolución de la doctrina del uso de armas químicas en 1917 en el Ejército británico, véase Palazzo (2000), pp. 126-151.

<sup>174</sup> Foulkes (1934), pp. 100-103.

<sup>175</sup> *Ibídem*, pp. 87-88.

El «proyector Livens» consistía básicamente en un tubo de metal de 8 pulgadas de diámetro, que se enterraba parcialmente formando un ángulo de 45° con el suelo. Dentro del tubo se colocaba la carga de lanzamiento y, finalmente, un pequeño bidón a modo de proyectil. Inicialmente, estos «proyectores» se diseñaron para lanzar agentes incendiarios, pero Livens los adaptó para lanzarlos con carga química<sup>176</sup>. Había dos modelos de «proyectores»: uno de aproximadamente 85 cm de largo y hasta unos 1.300 m de alcance, y otro de aproximadamente 120 cm de largo con un alcance que podía llegar hasta unos 1.600 m<sup>177</sup>. El principal obstáculo que presentaban era que su montaje era lento y complejo por el elevado peso que había que transportar y por la preparación del sistema de disparo eléctrico que utilizaban. De todas formas, su producción se mantendría hasta el principio de la Segunda Guerra Mundial. La idea inicial de Livens era lanzar directamente bombonas de agente químico con una carga explosiva sobre las líneas enemigas. Este sistema no daría resultado, por lo que sustituyó las bombonas por bidones especiales que utilizaba como proyectiles. La perseverancia y falta de seguimiento del conducto reglamentario de Livens le llevaron a convencer a los generales para poder probar sus «proyectores» con los proyectiles cargados con fosgeno en la Batalla del Somme en octubre de 1916. Los buenos resultados les animaron a realizar un ataque a gran escala, con 3.827 proyectiles, en las colinas de Vimy, cerca de Arras, el 4 de abril de 1917<sup>178</sup>.

Los bidones utilizados a modo de proyectiles iban cargados generalmente con unos 15 kg de fosgeno o cloropicrina, pero en algunos casos se llegaron a cargar con explosivos o sustancias olorosas (por ejemplo, acetato de isoamilo), que denominaban *stinks*, para engañar al enemigo, a fin de que pensase que eran ataques químicos<sup>179</sup>. Los «proyectores» se utilizaban no sólo para causar bajas, sino también para explotar el efecto psicológico de los ataques químicos. Se hacían disparos esporádicos que sorprendían a los alemanes —sin haberse colocado la máscara—, por lo que los pocos afectados solían ser víctimas mortales<sup>180</sup>. El efecto psicológico consistía en que el enemigo se preocupaba pensando a quién le tocaría el siguiente ataque. Según Foulkes, el mariscal de campo Douglas Haig escribió a la Oficina de la Guerra el 19 de junio de 1917 los principios y necesidades para un correcto uso de los «proyectores Livens»:

---

<sup>176</sup> Hartcup (1988), pp. 100-101, y Richter (1992), pp. 159-166.

<sup>177</sup> Prentiss (1937), pp. 352-362.

<sup>178</sup> Coleman (2005), p. 28; Foulkes (1934), pp. 211-212; Haber (1986), p. 182, y Lefebure (1923), pp. 60-61.

<sup>179</sup> Foulkes (1934), pp. 169-171.

<sup>180</sup> Haber (1986), p. 204.

(a) Una ráfaga corta con agentes letales [fosgeno] para causar bajas antes de que [el enemigo] se coloque las máscaras; y (b) un posterior ataque más lento con agentes lacrimógenos para la neutralización [del enemigo], por lo que de acuerdo con esta política se solicita que el 25% de los proyectiles proporcionados en el futuro contengan agentes letales [fosgeno] y el 75% agentes lacrimógenos<sup>181</sup>.

En un documento capturado en julio de 1917 a los alemanes se mostraba el impacto que tuvieron estos «proyectores»:

El enemigo ha combinado en este nuevo proceso las ventajas de las nubes de gas y de los proyectiles de gas. La densidad es igual a la de las nubes de gas y el efecto sorpresa del disparo de proyectiles también está presente. Para el bombardeo se elige normalmente el final de la noche, con el viento en calma o con una ligera brisa (la dirección del viento es irrelevante). El enemigo es tomado por sorpresa. Nuestras bajas han sido importantes hasta ahora, ya que él [el enemigo] ha tenido éxito, en la mayoría de los casos, en sorprendernos y las máscaras se han puesto muy tarde [...]. Tan pronto como un fuerte sonido, como el de una mina, se oye a 1.000-1.500 m a lo lejos, hay que dar la señal de alarma de gas. Las máscaras no se deben retirar hasta recibir la orden de un oficial. Los hombres afectados, incluso aunque parezca que no están graves, deben ser tratados como casos graves, deben acostarse, estarse quietos y ser trasladados lo antes posible para que reciban tratamiento médico. Los oficiales antigás y los mandos de las Compañías deben asistir a un curso de actualización para recibir instrucción sobre los principios mencionados<sup>182</sup>.

Los alemanes copiaron los «proyectores Livens» y los utilizaron por primera vez en octubre de 1917 en el frente italiano<sup>183</sup>. En diciembre de 1917 ya tenían sus propios modelos de «proyectores» con proyectiles cargados con fosgeno que utilizaron el día 5 contra los franceses en Réchicourt, y el 11 y 31 contra los británicos en Cambrai y Givenchy, respectivamente<sup>184</sup>. Los «proyectores» se fueron mejorando y, en agosto de 1918, estuvieron disponibles los *Gaswerfer 1918*, que tenían un alcance de unos 3 km y que contaban con una carga de gránulos de piedra pómez embebidos en fosgeno. Estos gránulos retenían el fosgeno y permitían que su volatilización fuese lenta, aumentando así su persistencia. Sería el primer agente «sucio», denominación que se les da a los agentes químicos incorporados a

---

<sup>181</sup> Citado en Foulkes (1934), p. 319.

<sup>182</sup> Citado en Lefebure (1923), p. 62.

<sup>183</sup> SIPRI (1971a), p. 34.

<sup>184</sup> Heller (1984), p. 21; Lefebure (1923), pp. 70-71, y Prentiss (1937), p. 666.

soportes que buscan aumentar su persistencia en la zona en la que son utilizados.

SE INCORPORA A LA GUERRA QUÍMICA LA IPERITA (GAS MOSTAZA),  
EL «REY DE LOS GASES»

Otro momento crucial en la historia de la guerra química fue el inicio del uso de proyectiles «cruz amarilla» de 77 y 105 mm cargados con iperita, el sulfuro de bis(2-cloroetilo) —también conocida como «gas mostaza» por el olor de los vapores que describían los combatientes afectados—<sup>185</sup>. Se produjo en el preludio de la tercera Batalla de Ypres —de ahí su nombre—, la Batalla de Passchendaele, cuyo objetivo era abrir una brecha en las líneas alemanas para penetrar hasta la costa belga y tomar las bases de submarinos alemanas. La noche del 12 al 13 de julio de 1917, los alemanes utilizaron unos cincuenta mil proyectiles cargados con este nuevo agente contra los británicos, causando 2.490 afectados, de los cuales 87 fueron víctimas mortales<sup>186</sup>. Los alemanes habían almacenado grandes cantidades de iperita antes de llevar a cabo este primer ataque, a fin de realizar una dura campaña con este nuevo agente frente a los aliados. Los más afectados fueron los británicos, que a las seis semanas contaban ya con veinte mil bajas por iperita<sup>187</sup>.

La iperita es un líquido —por lo que no es correcto hablar de «gas» mostaza— que, en contacto con la piel, produce lesiones tras un periodo de latencia de varias horas (en algunos casos incluso más de 24 horas). Éstas se caracterizan por la aparición de ampollas, sobre todo en las zonas donde se acumula el sudor, como los pliegues de la piel, las axilas y los genitales. La iperita es un potente agente alquilante que actúa en todo el organismo y para la cual no existe un antídoto específico, limitándose la actuación sanitaria al tratamiento sintomático y de soporte. El mecanismo de acción de la iperita incluye la presencia del agua, de ahí que las zonas más húmedas del cuerpo (ojos, tracto respiratorio y axilas, entre otras) sean las más afectadas.

Esta sustancia se convirtió en la principal representante de los llamados agentes vesicantes de guerra. El periodo de latencia, hasta que aparecen los primeros síntomas, hacía que los combatientes inicialmente no fuesen conscientes de que habían estado expuestos a una sustancia tóxica. Las le-

<sup>185</sup> Prentiss (1937), p. 179.

<sup>186</sup> *Ibidem*, p. 666.

<sup>187</sup> Fries y West (1921), p. 105.

siones sobre la piel producían la incapacitación del individuo, lo que entrañaba un problema mayor para el enemigo, ya que un combatiente herido, al contrario que uno muerto, requería de evacuación y tratamiento médico o, lo que es lo mismo, consumo de recursos materiales y personales. En contacto con los ojos, el vapor de la iverita provoca una irritación muy intensa con un importante efecto psicológico, que hacía pensar al combatiente que se había quedado ciego. A pesar del efecto principalmente incapacitante de la iverita, Foulkes recalca que las consecuencias de sus efectos se exageraron al principio, puesto que pronto se vio que un 80% de los afectados podían volver a sus puestos en un periodo de entre cuatro y ocho semanas después de la exposición<sup>188</sup>. Incluso combatientes que decidían autolesionarse para evitar continuar en combate intentaban exponerse a iverita, que consideraban una alternativa mejor a dispararse en una pierna o en un brazo<sup>189</sup>. En los casos graves en que una gran superficie del cuerpo entraba en contacto con la iverita, su capacidad de atravesar la piel y pasar a la circulación sanguínea suponía un riesgo de muerte fundamentalmente por sus efectos sobre la médula ósea, que dejaba de producir leucocitos, componentes del sistema inmunitario, con la consiguiente falta de defensas del organismo frente a procesos infecciosos<sup>190</sup>. A pesar de que la iverita es un líquido persistente poco volátil y sus lesiones son sobre todo por contacto, los combatientes que se encontraban cerca del lugar en el que se producía el impacto de los proyectiles podían llegar a inhalar altas concentraciones del agente volatilizado en ese momento, produciéndose lesiones en el tracto respiratorio, que en la mayoría de los casos eran mortales. De hecho, las muertes por exposición a iverita se producían fundamentalmente por este motivo.

Los ataques con iverita hicieron que la protección mediante el uso de las máscaras no fuese suficiente. Los primeros uniformes y guantes de caucho que se utilizaban como EPI eran incómodos e ineficaces, al igual que los tratamientos de uniformes con distintas sustancias oleosas que se probaron<sup>191</sup>. Estos mismos tratamientos fueron probados, también sin éxito, por los franceses en el diseño de los primeros sistemas de protección colec-

<sup>188</sup> Foulkes (1934), p. 264.

<sup>189</sup> Un combatiente canadiense intoxicado por iverita en la Batalla de Passchendaele describía sus síntomas como una «agradable y suave plaga» en comparación con los que padecían sus compañeros heridos por armas de fuego. Cook (1999), p. 159.

<sup>190</sup> Durante la Guerra Irán-Iraq, algunos pacientes iraníes afectados por la iverita y enviados a hospitales europeos tenían menos de 200 leucocitos por microlitro. Estos bajos valores suponían un mal pronóstico y la muerte era el desenlace final. Willems (1989).

<sup>191</sup> Prentiss (1937), pp. 564-565; SIPRI (1971a), p. 57; Szinicz (2005), y Vedder (1925), pp. 213-214.



tiva (COLPRO)<sup>192</sup>. Los primeros «cubrebotas» no fueron para la protección de los pies de los combatientes, sino para la protección de las patas de las mulas y de los caballos. Dada la dificultad de protegerse físicamente de la iverita, era necesario que los combatientes expuestos se descontaminasen lo antes posible. Se observó que la lejía (hipoclorito sódico) utilizada para la limpieza y desinfección de las letrinas era capaz de detoxificar la iverita en concentraciones de 0,5-2%, por lo que se empezó a utilizar para la descontaminación del terreno e incluso de instalaciones sanitarias<sup>193</sup>. La descontaminación de las personas afectadas presentaba el problema de que en muchas ocasiones no eran conscientes de que habían estado expuestas hasta que transcurría el periodo de latencia y aparecían los primeros síntomas, cuando ya era muy tarde. Se daban incluso casos de contaminación secundaria, es decir, personal que no había estado en el lugar del ataque, pero que se contaminaba al tocar o entrar en contacto con los que sí lo habían estado. También se desarrollaron pomadas para evitar el contacto de la iverita con la piel, aunque resultaron ser poco útiles por la elevada capacidad de penetración de ésta y porque las tropas no se las aplicaban de forma continuada<sup>194</sup>. La escasa eficacia de las medidas defensivas frente a la iverita y las llamativas lesiones que producía en la piel hicieron que su impacto psicológico fuese mayor que el del resto de los agentes químicos utilizados hasta ese momento.

Se cree que la iverita fue sintetizada por primera vez por Cesar-Mansuete Despretz al hacer reaccionar etileno y sulfuro de cloro en 1822, pese a que no fue capaz de identificar la sustancia con la que se encontró. Richie, en 1855, volvería a repetir la reacción de Despretz, aunque no sería hasta 1859-1860 cuando Frederick Guthrie en el Reino Unido y Niemann en Alemania describieron la iverita como una sustancia líquida que olía a mostaza y producía ampollas en contacto con la piel<sup>195</sup>. Niemann la definiría de la siguiente manera:

La propiedad característica de este aceite es también muy peligrosa. Consiste en el hecho de que una pequeña cantidad que accidentalmente entre en contacto con cualquier parte de la piel, si bien inicialmente no causa dolor, produce

---

<sup>192</sup> Lefebure (1923), pp. 232-234.

<sup>193</sup> Fries y West (1921), p. 420.

<sup>194</sup> SIPRI (1971a), p. 57, y Szinicz (2005). Aunque las pomadas eran poco efectivas, la sensación de estar mejor protegidos hacía que los combatientes que disponían de ellas presentasen un mejor comportamiento en combate. EE. UU. llegó a enviar 900 t de pomada SAG (*salve antiguas*) a Europa.

<sup>195</sup> Marrs *et al.* (1996), p. 139, y Robinson y Trapp (1991).

tras unas pocas horas un enrojecimiento y al día siguiente una grave ampolla que supura durante mucho tiempo y es muy difícil de curar<sup>196</sup>.

En 1886, el alemán Victor Meyer prepararía una iperita mucho más pura mediante la reacción de tiodiglicol con tricloruro de fósforo<sup>197</sup>. Años después, entre 1916 y 1917, W. Lommel y Wilhelm Steinkopf desarrollarían el proceso de Meyer para producir a gran escala la iperita utilizando cloruro de tionilo —la iperita así sintetizada se conocía como *Lost*, acrónimo hecho con los apellidos de ambos científicos—.

Curiosamente, en 1915, el Reino Unido había considerado ya el uso de iperita como posible agente químico de guerra, y había llegado incluso a hacer pruebas en el verano de 1916<sup>198</sup>. Finalmente, dicho uso fue rechazado por las autoridades militares por no considerarse la iperita una sustancia suficientemente letal, sin tener en cuenta que un combatiente incapacitado podría darle más problemas al enemigo que uno muerto. Enfadados por la decisión, los científicos de Porton Down que habían trabajado en el proyecto llegaron a colocar una gota de iperita en la silla del director del centro, que no pudo sentarse durante un mes<sup>199</sup>. En realidad, uno de los motivos que inclinó a los alemanes a seleccionar la iperita frente a otras sustancias vesicantes, como el sulfato de dimetilo, fue que pensaban que a los aliados les resultaría muy difícil de identificar<sup>200</sup>. Aunque, en realidad, como ya la conocían, les llevaría menos de una semana. El general Hartley comentó que tras el primer ataque alemán había encontrado proyectiles «cruz amarilla» intactos, que no habían explotado, cuyo contenido pudo ser analizado, y el 16 de julio ya se había identificado la iperita<sup>201</sup>. Sin embargo, a pesar de haberla identificado pronto, los aliados tardarían más de once meses en utilizarla. Los franceses llevaron a cabo su primer ataque la noche del 16 al 17 de junio de 1918, y los británicos, el 26 de septiembre de ese mismo año, si bien en agosto habían lanzado ya proyectiles capturados a los alemanes y no de manufactura propia<sup>202</sup>. Además, los franceses llegaron incluso a drenar los proyectiles capturados a los alemanes, con el fin de poder aprovechar la iperita.

---

<sup>196</sup> Citado en Maynard (2007).

<sup>197</sup> Robinson y Trapp (1991).

<sup>198</sup> Haldane (1925), pp. 48-49; Lefebure (1923), p. 27, y SIPRI (1971a), p. 49.

<sup>199</sup> Medema (2006).

<sup>200</sup> *Ibidem*, y SIPRI (1971a), p. 49.

<sup>201</sup> Haber (1986), p. 192, y Moore (1987), p. 125.

<sup>202</sup> Foulkes (1934), p. 326; Haber (1986), p. 218; Heller (1984), pp. 27 y 29; SIPRI (1971a), p. 49, y Taylor y Taylor (1992), p. 25.

Aunque el tiodiglicol utilizado en la síntesis de la iperita era un producto disponible en grandes cantidades en las plantas de producción de tintes de la IG —sobre todo de índigo—, el uso de la iperita en combate fue el resultado de un programa de investigación y desarrollo (I+D) en el que se buscaba sintetizar una sustancia que tuviese unas propiedades físico-químicas y toxicológicas idóneas para su empleo como arma, pero no tenía ninguna aplicación industrial. Por el contrario, el cloro o el fosgeno eran directamente sustancias disponibles en grandes cantidades en la industria química de los tintes. Las plantas que trabajaban con tiodiglicol en Alemania se adaptaron para la producción de iperita, de manera que desde una planta de BASF se enviaba tiodiglicol a una planta de Bayer en Leverkusen para su cloración<sup>203</sup>. Uno de los obstáculos con los que se encontraron tanto los alemanes como los aliados era que la iperita congela a 14,4°C, de manera que era necesario añadir un 10-25% de tetracloruro de carbono, clorobenceno o nitrobenzeno, a fin de obtener mezclas con puntos de fusión más bajos<sup>204</sup>. Aun así, se describieron casos de intoxicación por iperita en la primavera de 1918, al descongelarse iperita utilizada en el invierno de 1917<sup>205</sup>.

Los aliados perdieron mucho tiempo intentando reproducir el método de producción de los alemanes hasta que encontraron un método alternativo que utilizaba etileno y sulfuro de cloro<sup>206</sup>. Según Amos Fries, responsable de las unidades químicas norteamericanas cuando se incorporaron a la guerra, este periodo de tiempo habría sido menor si los británicos no hubiesen guardado tanto secretismo en torno a la fórmula de la iperita, ya que una vez recibida la información, EE. UU. diseñó rápidamente un método de producción de iperita «muy superior al utilizado en Inglaterra y Francia»; se trataba del proceso Levinstein<sup>207</sup>. Según otros autores, la mala coordinación entre el Ejército británico y los científicos fue el verdadero responsable de esta tardanza<sup>208</sup>. La iperita obtenida por el método Levinstein tenía entre un 20-30% de impurezas y se conocía como HS (*Hun Stoffe*).

Los franceses montarían una planta de producción de iperita en Rousillon. Lefebure resalta su excepcional trabajo para obtener iperita, lo que les permitió adelantarse a los británicos, y también describe la extraña imagen

---

<sup>203</sup> Fries y West (1921), pp. 158-162, y Lefebure (1923), pp. 159-160.

<sup>204</sup> Prentiss (1937), p. 187.

<sup>205</sup> Cook (1999), pp. 163-164, y Harris y Paxman (2002), p. 29.

<sup>206</sup> Fries y West (1921), pp. 152-163; Lefebure (1923), pp. 164-165, y Prentiss (1937), p. 183.

<sup>207</sup> Fries y West (1921), pp. 105-106.

<sup>208</sup> Hartcup (1988), p. 108.

de ver trabajar en esta planta a los técnicos franceses con representantes de EE. UU., Italia y el Reino Unido, así como prisioneros alemanes<sup>209</sup>. Por otro lado, los británicos montaron una planta de producción en Avonmouth, cerca de Bristol, con capacidad para producir unas 20 t diarias, y de ella salió una cuarta parte de la iverita utilizada por los aliados en la Primera Guerra Mundial<sup>210</sup>. Sin embargo, su funcionamiento se enfrentó a serios problemas, entre otras cosas, unos mil cuatrocientos trabajadores sufrirían intoxicaciones graves y prácticamente todos presentaban ampollas cada cierto tiempo. También los terrenos colindantes se encontraban tan contaminados que se establecieron barreras en un radio de casi 2 km y se comunicó a los vecinos que se abstuviesen de comer zarzamoras de los bosques próximos a esta planta. Pero lo más complicado y peligroso era el proceso de llenado de proyectiles. En la planta de llenado de Chittening — inicialmente para el llenado de cloropirina, pero reconvertida en junio de 1918 para el de iverita—, los primeros días de funcionamiento se producía un intoxicado por cada nueve proyectiles cargados con iverita<sup>211</sup>. A pesar de que se modificó la instalación para incrementar la seguridad del proceso de llenado, entre el 21 de junio y el 7 de diciembre de 1918, se produjeron 1.213 intoxicados. Y estas cifras no incluyen a las personas que se vieron afectadas por los efectos a largo plazo que produce la exposición a iverita, y que entonces eran desconocidos.

Las plantas de producción alemanas no presentaron tantos problemas, pero sí las de llenado, sobre todo las de iverita. Las primeras plantas alemanas de llenado utilizadas en 1915 eran plantas civiles de las empresas Bayer y Hoechst<sup>212</sup>. Los accidentes con la iverita hicieron que las empresas civiles se volvieran reacias a seguir haciendo estos trabajos, y se construyeron plantas militares. La primera, a finales de 1916, fue la planta de Kloppe en Breloh, cerca de Munster, para el llenado de fosgeno, cloropirina y mezclas de ambos. A mediados de 1917 se añadieron más instalaciones en Breloh para el llenado de iverita y se levantó otra planta de llenado en Adlershof.

Se calcula que durante la Primera Guerra Mundial se utilizaron unas 12.000 t de iverita<sup>213</sup>. Se la llegó a considerar como el «rey de los gases», debido a sus llamativas lesiones y a la eficacia de sus ataques según las siguientes cifras:

---

<sup>209</sup> Lefebure (1923), p. 166.

<sup>210</sup> McCamley (2006), pp. 24-25.

<sup>211</sup> Haber (1986), p. 251.

<sup>212</sup> Stoltzenberg (2004), pp. 144-145.

<sup>213</sup> Prentiss (1937), p. 199.

- Se necesitaban unos 250 kg de explosivos de alta potencia para conseguir una baja; una de cada tres bajas era una víctima mortal;
- Se necesitaban 100 kg de un agente neumotóxico para producir una baja; una de cada diez bajas era mortal, y
- Se necesitaban 3-10 kg de iperita para producir una baja; una de cada 50-100 bajas era mortal<sup>214</sup>. Sin embargo, las bajas necesitaban al menos dos meses de hospitalización con tratamiento sanitario.

En uno de los últimos ataques químicos británicos en 1918 se vio afectado por iperita el propio Adolf Hitler, mensajero del 16.º Regimiento de Infantería Bávaro de Reserva:

En la noche del 13 al 14 de octubre, los ingleses empezaron a lanzar granadas de gas en el frente sur del sector de Ypres; utilizaban gas cruz amarilla, cuyo efecto todavía nos era desconocido, ya que no lo habíamos experimentado en nuestros propios cuerpos. En esta noche lo conocería en mis propias carnes. La noche del 13 de octubre nos encontrábamos aún en un cerro al sur de Wervick envueltos por un fuego de tambor de granadas de gas que duraba ya varias horas y que continuaría con mayor o menor estruendo durante toda la noche. Ya hacia la medianoche, una parte de nosotros nos abandonó, entre ellos algunos camaradas nos dejaron para siempre. Al amanecer, también yo fui presa del dolor que de cuarto en cuarto de hora se hacía más intenso, y a las siete de la mañana, tropezando y tambaleándome con los ojos ardiendo, me dirigí a la retaguardia, llevando aún mi último parte de guerra.

Unas horas más tarde los ojos se me habían convertido en ascuas y a mi alrededor dominaban las tinieblas.

En este estado se me trasladó al hospital de Pasewalk en Pomerania, y ahí tuve que vivir la revolución<sup>215</sup>.

## LOS «ROMPE-MÁSCARAS»

En el verano de 1917, los alemanes empezaron a estudiar sustancias con acción estornutatoria o emética, que fuesen capaces de penetrar a través de los cartuchos filtrantes de las máscaras para obligar así a los combatientes a quitárselas<sup>216</sup>. El objetivo era que los ataques con estos agentes fuesen seguidos por ataques con proyectiles de fosgeno o incluso iperita que afecta-

---

<sup>214</sup> Medema (2006).

<sup>215</sup> Hitler (1925), pp. 220-221.

<sup>216</sup> Fries y West (1921), p. 22; Haldane (1925), pp. 40-41; Lefebure (1923), pp. 137-140; Lohs y Stock (1997), y Prentiss (1937), p. 201.

sen a los combatientes que se habían tenido que quitar las máscaras. Se concluyó que la mejor opción era el uso de compuestos arsenicales sólidos a temperatura ambiente, capaces de inducir el vómito y que en partículas finas podrían atravesar los cartuchos filtrantes, actuando como «rompe-máscaras». La difenilcloroarsina —conocida como *Clark I* por los alemanes y como DA por los aliados— fue el primer agente que se empezó a utilizar en julio de 1917 en proyectiles denominados «cruz azul»<sup>217</sup>. Aunque los ataques de julio eran simples pruebas, los británicos recuperaron un proyectil sin explotar en Gheluvelt —marcado con una cruz azul—, en cuyo interior había una botella con un polvo blanco que identificaron como difenilcloroarsina<sup>218</sup>. El primer uso a gran escala combinando proyectiles «cruz azul» y «cruz verde» fue contra las tropas rusas en el río Duna, en Uxhull, el 1 de septiembre de 1917, donde se utilizaron durante cinco horas 116.400 proyectiles que causaron mil bajas, que podrían haber sido más si los rusos no hubiesen abandonado rápidamente sus posiciones, incluso dejando atrás el armamento<sup>219</sup>.

También durante la gran ofensiva alemana de Somme, que empezó el 21 de marzo de 1918, los alemanes utilizaron una combinación de proyectiles de difenilcloroarsina, fosgeno e iperita<sup>220</sup>. La estrategia alemana consistía en utilizar iperita sobre las posiciones que no les interesaba ocupar, buscando que la alta persistencia de esta sustancia hiciese que los aliados tuviesen que abandonarlas, convirtiéndolas en «tierra de nadie». Por ejemplo, en el ataque de Armentières en el mes de abril de 1918, los alemanes utilizaron tal cantidad de iperita que, según el general Hartley, «corría gas mostaza por los desagües»<sup>221</sup>. Lo cierto es que no sólo los británicos abandonaron la ciudad, sino que los alemanes tardaron más de dos semanas en poder entrar en ella<sup>222</sup>. Por el contrario, las posiciones que les interesaba ocupar eran atacadas con proyectiles de difenilcloroarsina, seguidos de descargas con proyectiles de fosgeno. La baja persistencia de ambos agentes permitía a las tropas alemanas ocupar esas posiciones. El problema radicaba en que el explosivo incorporado a los proyectiles con difenilcloroarsina no era suficiente para producir partículas lo suficientemente finas para penetrar en las máscaras<sup>223</sup>. En algunos casos, incluso, la explosión provo-

---

<sup>217</sup> Prentiss (1937), p. 204.

<sup>218</sup> Moore (1987), p. 129.

<sup>219</sup> Heller (1984), p. 25, y Prentiss (1937), p. 666.

<sup>220</sup> Prentiss (1937), p. 201.

<sup>221</sup> Citado en *ibídem*, p. 486.

<sup>222</sup> Fries y West (1921), p. 176, y Heller (1984), p. 27.

<sup>223</sup> Trammell (1992).

caba la compactación de las partículas pequeñas en otras más grandes que se depositaban inmediatamente en el suelo<sup>224</sup>. Aun así, entre marzo y abril de 1918, los británicos llegaron a sufrir 33.000 bajas, algo que Foulkes calificó como una «gran vergüenza»<sup>225</sup>. En mayo de 1918, los alemanes empezaron a utilizar también difenilcianoarsina —conocida como *Clark II* o DC—, y los aliados empezaron a incorporar prefiltros para partículas sólidas en los cartuchos filtrantes<sup>226</sup>. Estudiando estos compuestos se descubrió la etildicloroarsina —conocida como ED—, que tenía una acción irritante sobre la piel y que se empezó a usar en 1918 como agente vesicante no persistente<sup>227</sup>.

La doctrina de empleo de proyectiles de iperita y de proyectiles «rompe-máscaras», seguidos de proyectiles de fosgeno, fue obra del teniente coronel Georg Bruchmüller y se utilizó por primera vez contra los rusos en el ataque al puerto de Riga el 1 de septiembre de 1917<sup>228</sup>. La táctica se conocía como «cruces multicolores» («*Buntkreuz*») o «disparos multicolores» («*Buntshiessen*»). Así, el manual alemán *Instrucciones para el uso de proyectiles con gas* indicaba que, para preparar los asaltos de la Infantería, había que utilizar grandes cantidades de «cruz amarilla» durante varios días y detenerlos durante dos o tres días<sup>229</sup>. A continuación, el avance era apoyado con proyectiles «cruz azul», seguidos de proyectiles «cruz verde», con cuidado de no entrar en contacto con las zonas atacadas con iperita que se habrían llevado a cabo, sobre todo, en los flancos de la línea de avance —protegiendo así el propio avance de la Infantería— y en los puntos fuertes del enemigo, que no interesaba ocupar. Al final de la guerra, los aliados conocían ya esta forma de actuar alemana y se plantearon que, cuando los alemanes iniciasen un ataque sobre las líneas de Infantería con agentes no persistentes —proyectiles «cruz azul» y «cruz verde»—, podrían abandonar sus posiciones contaminándolas antes con iperita para intoxicar a las tropas alemanas cuando las ocupasen<sup>230</sup>. La escasez de iperita no les permitió poner en práctica esta táctica. La doctrina de empleo de armas químicas de los británicos era algo distinta. El Estado Mayor le indicaba a la Brigada Especial qué unidades alemanas querían debilitar o desmoralizar para que

---

<sup>224</sup> Foulkes (1934), p. 328.

<sup>225</sup> *Ibidem*, p. 323.

<sup>226</sup> Lefebure (1923), pp. 126-127, y Prentiss (1937), p. 201.

<sup>227</sup> Gander (1987), p. 73, y Trammell (1992).

<sup>228</sup> Heller (1984), pp. 24-25, y Zabecki (1994), pp. 21-26 y 35-36.

<sup>229</sup> Prentiss (1937), p. 483.

<sup>230</sup> McCamley (2006), pp. 27-28.

la Brigada Especial realizase ataques de desgaste sobre ellas<sup>231</sup>. Los servicios de inteligencia buscaban, sobre todo, las Divisiones alemanas que habían sido trasladadas del frente este y que estaban menos acostumbradas a adoptar medidas de defensa química. La Brigada Especial llegaría a perseguir a algunas de estas unidades, como el 9.º Regimiento Bávaro, que fue atacado con proyectiles químicos catorce veces desde el 28 de junio de 1916 hasta el 1 de agosto de 1917. El efecto sobre la moral de estos ataques fue devastador.

#### EE. UU. SE INCORPORA A LA GUERRA

Si bien EE. UU. entró en la guerra en su etapa final, el Servicio Federal de Sanidad se preocupó de enviar personal sanitario militar en calidad de observadores junto al Ejército británico y francés. A principios de 1917, el secretario del Interior pedía al Departamento de Minas, encargado desde 1910 de investigar las sustancias tóxicas en las minas, que estudiase cómo apoyar al Ejército y a la Marina norteamericana para poner en marcha su programa de armas químicas<sup>232</sup>. La primera necesidad que se observó fue la de producir máscaras con las que proteger a las tropas, por lo que se montó una planta para su fabricación en el Arsenal de Edgewood (Maryland), en octubre de 1917<sup>233</sup>. También se montaron plantas de llenado de proyectiles y campos para probar las nuevas municiones químicas. El Arsenal de Edgewood fue el principal centro de investigación, desarrollo, producción y pruebas de armas químicas en EE. UU. En general, Edgewood sufrió los mismos problemas que el resto de centros de producción de armas químicas, puesto que, entre otras cosas, durante los siete primeros meses de producción se llegaron a producir 925 afectados, incluidos tres muertos<sup>234</sup>. En noviembre de 1918, EE. UU. ya estaba fabricando la misma cantidad de agentes químicos de guerra que Francia y el Reino Unido, pero el principal obstáculo al que tenía que enfrentarse era el llenado de las municiones, y después su engorroso y lento transporte en buques con destino a Europa<sup>235</sup>.

El 3 de septiembre de 1917, el teniente coronel del Cuerpo de Ingenieros Amos Fries fue ascendido a coronel y nombrado jefe del Servicio de

---

<sup>231</sup> Heller (1984), p. 22.

<sup>232</sup> Brophy y Fisher (1959), pp. 3-4.

<sup>233</sup> McCarthy (2005a).

<sup>234</sup> Haber (1986), p. 252.

<sup>235</sup> Brophy *et al.* (1959), p. 18.



Gas de la Fuerza Expedicionaria Americana (AEF), pasando a ser responsable de los programas ofensivos y defensivos, incluida la instrucción del personal<sup>236</sup>. El Servicio de Gas tendría su sede en el Arsenal de Edgewood. Dada la importancia que estaba teniendo la guerra química en Europa, la creación del Servicio de Gas fue firmemente apoyada por el propio jefe de la AEF, el general John Pershing. El Ejército de EE. UU. no poseía ninguna experiencia en el uso de este tipo de armas y, de hecho, cuando el general Pershing nombró a Fries jefe del Servicio de Gas, éste protestó diciendo que no tenía la más mínima idea de armas químicas, a lo que Pershing le respondió: «No hay problema. Aprende»<sup>237</sup>. Y la primera lección de Fries llegó cuando todavía no había entrado en combate; un pequeño escape de cloro sin importancia en el Arsenal de Edgewood hizo que un trabajador de mantenimiento corriese la voz, creando el pánico entre miles de trabajadores, algunos de los cuales incluso empezaron a manifestar síntomas de intoxicación por cloro de los que habían leído que se podían padecer en la prensa de aquel entonces<sup>238</sup>. Fries comprendió enseguida el importante efecto psicológico de estas armas y la necesidad de instruir a los combatientes. De hecho, su principal tarea fue enfrentarse a la falta de protección individual y a la instrucción del personal, así como concienciar a las tropas americanas de la importancia de las armas químicas. Los primeros pasos en la guerra química fueron con ayuda de los aliados, tanto en el suministro de armas como en el suministro de máscaras, hasta que se activó el envío de material norteamericano<sup>239</sup>.

El importante papel que estaban teniendo las armas químicas en la guerra hizo que en mayo de 1918 el coronel Fries propusiese la existencia de un «Cuerpo Químico» en el Ejército de EE. UU., y el 28 de junio de 1918 el presidente Wilson aprobaba la creación del Servicio de Guerra Química que, al mando del general William Sibert, coordinaría toda la actividad relacionada con la guerra química en EE. UU.<sup>240</sup>. El coronel Fries fue ascendido a general y nombrado jefe de la División de Asuntos Exteriores del Servicio de Guerra Química que, con apoyo de Foulkes y su Brigada Especial, llevó a cabo los primeros ataques químicos norteamericanos contra los alemanes en el otoño y verano de 1918<sup>241</sup>. Los mandos militares norteamer-

---

<sup>236</sup> Brophy y Fisher (1959), pp. 5-6.

<sup>237</sup> Citado en Mauroni (2007), p. 134.

<sup>238</sup> Lindsay-Poland (2003), p. 48.

<sup>239</sup> Kleber y Birdsell (1966), p. 4.

<sup>240</sup> Brophy y Fisher (1959), pp. 11-12, y Brophy *et al.* (1959), pp. 12-13.

<sup>241</sup> Brophy y Fisher (1959), pp. 14-15; Prentiss (1937), pp. 665-666, y Richter (1992), pp. 212-213.

ricanos eran también reacios al uso de armas químicas. En la Batalla de Argonne, un oficial llegó a decir que se negaba a considerar la recomendación de usar armas químicas, a no ser que el oficial del Servicio de Gas declarase por escrito que dicho uso no tendría como consecuencia bajas de soldados americanos<sup>242</sup>. Durante la Primera Guerra Mundial, el programa químico norteamericano carecía de una cabeza visible y una dirección clara, puesto que, además del Departamento de Minas y del Servicio de Gas, también participaban en dicho programa el Departamento de Artillería, el Departamento de Comunicaciones, el Departamento de Sanidad y el Cuerpo de Ingenieros.

#### LA LEWISITA: EL «ROCÍO DE LA MUERTE»

La lewisita, un líquido más volátil que la iperita y con olor a geranio, se sintetizó por primera vez en 1903 cuando el padre Julius Aloysius Nieuwland, de la Universidad Católica de América en Washington, de forma accidental, estudiaba la reactividad del acetileno con el tricloruro arsénico en presencia de cloruro de aluminio como catalizador<sup>243</sup>. El padre Nieuwland tuvo que ser hospitalizado varios días por la intoxicación que le produjo la exposición a la sustancia química que se generó en la reacción. Sus estudios fueron recuperados en 1918, en la misma Universidad, por el capitán del Servicio de Guerra Química Wilford Lee Lewis, cuando buscaba una sustancia similar a la iperita, pero que tuviera un efecto inmediato —sin periodo de latencia— y cuyos reactivos fuesen fáciles de obtener para una producción a gran escala<sup>244</sup>. La lewisita es en realidad un grupo de tres moléculas: 2-clorovinildicloroarsina (L1), bis(2-clorovinil) cloroarsina (L2) y tris(2-clorovinil) arsina (L3). Lewis eligió finalmente la L1 para su uso militar, que es la que comúnmente se conoce como lewisita. El general Fries calificó esta sustancia como el «rocío de la muerte» cuando se le comunicó que podría dispersarse fácilmente desde aeronaves<sup>245</sup>.

Lewis encargó a su colega, el capitán James Conant, su estudio para producirla a gran escala<sup>246</sup>. Con el fin de mantener la lewisita en secreto, Conant le dio el nombre en clave de G-34, el mismo que se le daba a la iperita en EE. UU., y en algunas ocasiones M-1 o MI —imitador de iperi-

---

<sup>242</sup> Brown (2006), p. 27.

<sup>243</sup> Vilenksy (2005), p. 4.

<sup>244</sup> *Ibídem*, pp. 20-24.

<sup>245</sup> *Ibídem*, p. 56.

<sup>246</sup> *Ibídem*, pp. 29-30.

ta—. Posteriormente, en la Segunda Guerra Mundial, se le dio el código L. Por otra parte, en 1919 se realizaron ensayos en primates y en el hombre, e incluso Lewis llegó a depositar una gota de lewisita en su mano. El equipo de Lewis también padeció los efectos del agente y, en un momento dado, un 50% del personal estaba intoxicado y un 30% tuvo que dejar el trabajo durante dos semanas para recuperarse de sus efectos tóxicos, por lo que Lewis llegó a declarar que la lewisita había causado más bajas en su laboratorio que en el frente. Hubo cierta disputa entre Nieuwland y Lewis sobre quién había sido el descubridor de la lewisita, ya que Lewis pensaba que en las pruebas de Nieuwland no se había sintetizado lewisita<sup>247</sup>. Lo que no sabía ninguno de los dos por aquel entonces es que, entre 1917 y 1918, el Instituto Kaiser Wilhelm de Fritz Haber ya había estudiado la lewisita, entre otros trescientos agentes, para utilizarla como arma, aunque finalmente concluyeron que no mejoraba las propiedades de la iperita. En lo que sí coincidían Lewis y el padre Nieuwland era en que consideraban las armas químicas como armas más «humanas» que las armas convencionales.

Las pruebas realizadas en el Arsenal de Edgewood mostraban que quince minutos después de la dispersión de lewisita no se necesitaba ningún tipo de protección porque se había hidrolizado<sup>248</sup>. Sus efectos sistémicos y sobre los ojos y la piel eran también inferiores a los de la iperita. A pesar de esto, el Servicio de Guerra Química construyó una planta secreta para su producción, que se encontraba camuflada en las instalaciones de una vieja fábrica de la Ben Hur Automobile Co. en Willoughby (Ohio)<sup>249</sup>. En noviembre de 1918 también llegó a cargarse un barco con 150 t de lewisita con destino a Europa, pero al finalizar la guerra el buque abandonó el cargamento en el mar<sup>250</sup>, y, por lo que respecta a la planta de Willoughby, fue desmantelada.

## EL FINAL DE LA GUERRA: BALANCE FINAL Y LECCIONES APRENDIDAS

Hasta el 11 de noviembre de 1918, en que Alemania firmó el armisticio, se investigaron más de tres mil sustancias químicas que pudieran ser empleadas como armas, de las cuales se utilizaron más de treinta —solas o en mezclas— para cargar granadas de mano y de mortero, bombonas y pro-

---

<sup>247</sup> *Ibídem*, pp. 25-27, y Prentiss (1937), p. 191.

<sup>248</sup> Medema (2006).

<sup>249</sup> Brophy *et al.* (1959), p. 67.

<sup>250</sup> Se denominó operación Geranio, ya que el olor de la lewisita era descrito como el olor de esta planta. Prentiss (1937), p. 191.

yectiles<sup>251</sup>. Este elevado número de agentes y municiones refleja el caos y falta de coordinación de los programas de I+D. Y es que, al no existir una doctrina clara para el uso de armas químicas desde el principio de la guerra, los responsables de los programas, en vez de intentar encontrar la mejor opción para un uso concreto y, posteriormente, normalizarla, se dedicaban a desarrollar decenas de opciones para un mismo fin. En cuanto a la producción total de agentes químicos durante la guerra, el *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI) calcula que Alemania produjo unas 62.000 t; Francia, 34.000; el Reino Unido, 23.000; EE. UU., 5.000, y Rusia, 3.500<sup>252</sup>.

Durante la Primera Guerra Mundial, el uso de agentes químicos de guerra estuvo limitado sobre todo a bombonas y proyectiles, y no se llegaron a utilizar bombas lanzadas desde aeronaves, aunque según un estudio del SIPRI los Estados Mayores sí pensaron en ello<sup>253</sup>. De hecho, en 1915, un programa conjunto de Francia, el Reino Unido y EE. UU. había empezado a estudiar la dispersión de ácido cianhídrico desde aeronaves, y en 1918 el Servicio de Guerra Química de EE. UU. decía disponer ya de una bomba de aviación específica para agentes químicos. En una conferencia en 1926, Fritz Haber llegó a comentar cómo se había llegado a sugerir el bombardeo químico de Verdún con zeplines, aunque el Estado Mayor desecharía la idea porque las técnicas de bombardeo desde zeplines no estaban muy desarrolladas<sup>254</sup>. También, en la primavera de 1918, el coronel Fries sugirió atacar con armas químicas desde aeronaves, pero esta ocurrencia también fue desechada —aunque se decidió que se retomaría si los alemanes iniciaban ataques contra la población civil—<sup>255</sup>. La falta de municiones químicas adecuadas para ser empleadas desde aeronaves y la reticencia de las Fuerzas Aéreas serían los motivos más probables por los que no se llegó a utilizar este medio de ataque. Sí es verdad que, dentro de la campaña de propaganda de los dos bandos, se realizaron acusaciones mutuas de bombardeos aéreos con armas químicas<sup>256</sup>.

En general, durante la guerra, todas las partes justificarían el uso de armamento químico, esgrimiendo el argumento de que el enemigo había sido el primero en no respetar los acuerdos de la Haya. Los alemanes consideraron que sus primeros proyectiles utilizaban sustancias irritantes de baja to-

---

<sup>251</sup> Véase, por ejemplo, Fries y West (1921), pp. 24-27; Prentiss (1937), p. 35, y SIPRI (1971a), pp. 42-52.

<sup>252</sup> SIPRI (1971b), p. 165.

<sup>253</sup> SIPRI (1971a), p. 98.

<sup>254</sup> *Ibíd.*, p. 99, y Coleman (2005), p. 56.

<sup>255</sup> Brown (2006), p. 45 (nota 98).

<sup>256</sup> SIPRI (1971a), p. 98.

xicidad y que además se trataba de una respuesta recíproca a los ataques que los franceses habían iniciado con proyectiles. Es importante recalcar que, al principio de la Primera Guerra Mundial, los agentes hoy denominados antidisturbios —que incluyen los agentes lacrimógenos, estornutatorios y eméticos— eran clasificados como agentes «irritantes», «incapacitantes» o «no letales», concediéndoseles una categoría distinta a la de sustancias de mayor toxicidad, como el fosgeno y la iperita, considerados como «letales». El paso que dieron los alemanes al uso del cloro se produjo en un momento crítico en la disponibilidad de explosivos y municiones convencionales y, aun así, se hizo mediante el uso de bombonas para de algún modo evitar una violación directa de la Declaración de la Haya de 1899. Sin embargo, el uso masivo de proyectiles cargados con fosgeno por los alemanes en junio de 1916, en la Batalla de Verdún, haría que desapareciese definitivamente cualquier temor de los aliados a medir la toxicidad de los agentes vertidos en los ataques químicos.

En realidad, esta clasificación de agentes químicos de guerra en «letales» y «no letales» era todo menos clara, como ya apuntaba Paracelso en el siglo XVI: «Todas las cosas son venenos y nada no es venenoso; tan sólo la dosis hace que una cosa no constituya un veneno»<sup>257</sup>. Lo que quería decir Paracelso es que todas las sustancias químicas son tóxicas, y es la dosis —o la concentración y el tiempo de inhalación— la que determina el efecto final que produce sobre una persona, incapacitándola para realizar determinadas actividades o provocando su muerte<sup>258</sup>. Pero, además de la toxicidad, la selección de una sustancia química como arma respondía a otros muchos criterios:

- La vía de exposición, siendo la vía inhalatoria la más atractiva por ser capaz de inducir los síntomas o signos clínicos de forma más rápida;
- El mecanismo de acción por el cual la sustancia produce unos determinados síntomas en el individuo, y que determinará la posibilidad de disponer de antídotos;
- El periodo de latencia —el tiempo que tardan en manifestarse los primeros síntomas o signos clínicos de la intoxicación<sup>259</sup>— y el tiempo durante el cual persistirán sus efectos en la persona intoxicada;

---

<sup>257</sup> En su obra *Defensiones* (1537-1538), citado en Vallverdú (2005).

<sup>258</sup> La toxicidad se suele indicar como dosis letal media (DL<sub>50</sub>) —la dosis que produce la muerte del 50% de la población expuesta— o como dosis incapacitante media (DI<sub>50</sub>) —la dosis que produce la incapacitación del 50% de la población expuesta—.

<sup>259</sup> Los síntomas son manifestaciones subjetivas del paciente, mientras que los signos clínicos resultan de la observación clínica objetiva del médico.

- La estabilidad química y térmica del agente —que permitirá o no su almacenamiento o uso en proyectiles con explosivos—, y
- La persistencia del agente en la zona en la que es utilizado y que depende de sus propiedades físico-químicas<sup>260</sup> —fundamentalmente de su densidad, volatilidad y presión de vapor— y de las condiciones meteorológicas.

De esta manera, sustancias químicas con alta toxicidad, pero poco estables para su almacenamiento y posterior dispersión, eran descartadas en los programas de armamento químico. Incluso, por motivos prácticos, el coste y facilidad de producción o el que frente a esa sustancia química existiesen o no buenos sistemas de protección, detección y descontaminación eran factores también tenidos en cuenta a la hora de elegir o rechazar una sustancia como arma.

El teniente coronel Edward Vedder, en el primer tratado de toxicología sobre agentes químicos de guerra, publicado en 1925, dividía los agentes químicos de guerra en función de sus efectos fisiológicos en seis grandes grupos: irritantes pulmonares, vesicantes, lacrimógenos, estornutatorios (a los que denominaba «gases irritantes»), tóxicos que afectan el sistema nervioso (en el que se incluye el ácido cianhídrico) y «gases que actúan interfiriendo las propiedades respiratorias de la sangre»<sup>261</sup>. Esta clasificación, que puede resultar un tanto extraña hoy en día, se debe a que no se conocía el mecanismo de acción de muchos agentes químicos. Se observa, sin embargo, que al final de la Primera Guerra Mundial los agentes antidisturbios se consideraban armas químicas e incluso las unidades militares responsables de la dispersión de agentes químicos de guerra eran las responsables de las municiones con sustancias fumígenas o incendiarias. Hoy en día, la Convención para la prohibición de Armas Químicas le concede un tratamiento especial a los agentes antidisturbios —tal y como se explicará en el capítulo 5— y no considera armas químicas a los herbicidas, fumígenos e incendiarios.

También en la Primera Guerra Mundial se dividió a los agentes químicos de guerra en «persistentes» y «no persistentes». Esta clasificación todavía se conserva hoy en día porque determina el uso táctico que se les puede dar. Los agentes persistentes son aquellos que son líquidos a temperatura ambiente y tienen una baja volatilidad, por lo que se mantienen durante un tiempo considerable en la zona en la que son utilizados. El ejemplo claro

---

<sup>260</sup> Las propiedades físico-químicas también condicionan el tipo de dispersión posible de cada agente y la vía de exposición.

<sup>261</sup> Vedder (1925), pp. 69 y 76.

de agente persistente en la Primera Guerra Mundial es la iperita y el uso que hacían los alemanes de los proyectiles «estrella amarilla» sobre zonas que no les interesaba ocupar. Por el contrario, los agentes no persistentes son gases a temperatura ambiente o líquidos con alta volatilidad, cuya concentración se diluye rápidamente en la zona en la que son utilizados. Es el caso del fosgeno y el uso alemán de proyectiles «cruz verde» sobre las posiciones que les interesaba ocupar de forma rápida. Sin embargo, la mayor o menor persistencia de un agente químico no depende exclusivamente de sus propiedades intrínsecas, sino también de las condiciones meteorológicas en la zona en la que vayan a ser utilizados. Un agente persistente utilizado con temperaturas altas se volatilizará más rápidamente. De la misma manera, bajas temperaturas pueden hacer que un líquido se volatilice más lentamente, aumentando su persistencia. También el viento puede hacer que un gas se diluya más o menos deprisa en la zona que es utilizado, modificando así su persistencia. La importancia de las condiciones meteorológicas se refleja en que prácticamente cualquier manual sobre armas químicas publicado desde la Primera Guerra Mundial incluye algún capítulo dedicado a la meteorología<sup>262</sup>.

Se calcula que las armas químicas causaron aproximadamente 1.300.000 bajas durante la Primera Guerra Mundial, de las cuales algo más de 91.000 fueron víctimas mortales —un 80% por fosgeno<sup>263</sup>—. Estas cifras, citadas prácticamente en cualquier publicación sobre armas químicas, provienen de un estudio realizado por el teniente coronel del Servicio de Guerra Química de EE. UU., Augustin Prentiss, incluido en su libro *Chemicals at war*, de 1937<sup>264</sup>. Prentiss utilizó informes oficiales y publicaciones de la época, pero también realizó muchas estimaciones que hacen que sus cálculos no fuesen muy precisos. Como curiosidad, un hijo de Fritz Haber, en un libro del año 1986, estima que se produjeron la mitad de bajas que calculó Prentiss<sup>265</sup>. En cuanto al número de bajas por armas químicas en los distintos Ejércitos, Prentiss considera que el Reino Unido sufrió 188.706 bajas, de las cuales 8.109 fueron mortales (4,3%), aunque no se incluyen los muertos en el campo de batalla, sino sólo los que fueron trasladados a unidades sanitarias en territorio francés, y tampoco se tienen datos comple-

---

<sup>262</sup> Véase, por ejemplo, ibídem, pp. 40-61; American Expeditionary Forces (1919a), pp. 9-12; American Expeditionary Forces (1919b), pp. 80-83; American Expeditionary Forces (1919c), pp. 60-62; Estado Mayor Central del Ejército (1924), pp. 38-45, y Prentiss (1937), pp. 3-34.

<sup>263</sup> Lohs y Stock (1997).

<sup>264</sup> Prentiss (1937), pp. 653-654.

<sup>265</sup> Véase Haber (1986), pp. 243-244.

tos del año 1915. En las tropas francesas, las armas químicas causaron 190.000 bajas, incluidas 8.000 víctimas mortales (4,2%). Los datos oficiales de EE. UU. indican que las armas químicas causaron 72.807 bajas, de las cuales 1.462 fueron mortales (2%). En cuanto a las bajas químicas alemanas, Prentiss calcula unas 200.000, incluidas unas 9.000 víctimas mortales (4,5%), si bien llega a esta conclusión mediante una serie de estimaciones poco fiables. Tampoco está muy clara la cifra de bajas por armas químicas en el Ejército Rojo. Prentiss habla de 475.340 bajas, 56.000 de ellas mortales (11,8%), pero fuentes oficiales rusas de la época estiman que hubo entre 40.000 y 65.000 bajas, de las cuales 6.340 habrían sido mortales<sup>266</sup>. Aunque durante esta guerra no se utilizaron armas químicas contra la población civil, los ataques con bombonas, al ser poco precisos, sí llegaron en ocasiones a afectar a la población próxima a las zonas de dispersión<sup>267</sup>.

En general, el uso de armas químicas no fue decisivo en el resultado final de la guerra, pero sí en muchas batallas. Por ejemplo, un documento capturado por los franceses a los alemanes indicaba que la retirada de la 11.<sup>a</sup> División Bávara en junio de 1918 fue debida al uso de iperita por los franceses<sup>268</sup>. Por otro lado, la eficacia de las armas químicas no se puede medir únicamente por el número de bajas físicas que causa, sino que hay que tener en cuenta sus importantes efectos psicológicos sobre los combatientes y la disminución de la operatividad del combatiente que produce la utilización de la máscara. Como escribiría el general Prentiss en 1937, los objetivos del uso de armas químicas no son únicamente los de causar bajas y contaminar el terreno para evitar así que sea transitado u ocupado por el enemigo, sino también «hostigar al enemigo y reducir la eficacia en el combate de sus tropas al obligarlas a utilizar la máscara, con la subsiguiente reducción de movilidad, resistencia física y moral, e imponiéndole a su vez una constante necesidad de vigilancia»<sup>269</sup>.

---

<sup>266</sup> Joy (1997).

<sup>267</sup> Tucker (1999a).

<sup>268</sup> Lefebure (1923), p. 81. Véase también Palazzo (2000), p. 108.

<sup>269</sup> Prentiss (1937), p. 267.





## CAPÍTULO 2

### PERIODO ENTRE GUERRAS

«Cada nueva arma eficaz ha sido recibida con protestas por ser un dispositivo inhumano. Cuanto más eficaz es la nueva arma, mayores son las protestas. La misma oposición que está teniendo ahora el gas la tuvieron los arcos y flechas, fusiles, pistolas y proyectiles con explosivos, pero cada una ha ido siendo aceptada por ser más eficaz que la anterior. La historia muestra que en tiempo de guerra cualquier arma eficaz será utilizada». La Legión Americana (organización de veteranos de guerra de EE. UU.), informe realizado en 1926 sobre el Protocolo de Ginebra.

#### EL TRATADO DE VERSALLES

**T**ras el armisticio del 11 de noviembre de 1918, las tropas aliadas entraron en las fábricas alemanas intentando descubrir los procedimientos de la IG para la fabricación de armas químicas, explosivos, tintes y nitratos, algo a lo que la IG se resistía<sup>1</sup>. Los aliados obtuvieron información sobre procedimientos para la producción de materiales de carácter únicamente militar, como armas químicas, máscaras y pólvoras, pero no sobre la tecnología de producción de tintes. En cuanto a la producción de armas químicas, los científicos norteamericanos encargados de estudiar la información y las plantas alemanas concluyeron que no habían quedado para nada impresionados con lo que habían visto, y que los alemanes únicamente habían tenido la imaginación de utilizar con fines bélicos sustancias empleadas habitualmente en la producción de tintes. Los investigado-

---

<sup>1</sup> Borkin (1978), pp. 28-29.

res franceses se interesaron, sobre todo, por el procedimiento Haber-Bosch para la fabricación de nitratos en la planta de Oppau. Ante la negativa de Bosch de poner en marcha la planta, los franceses solicitaron la mediación de la Comisión de Paz Aliada, que acabaría dándole la razón a Bosch, porque el proceso de producción de nitratos era considerado como un proceso para fines comerciales y no militares. Esta decisión fue duramente criticada por Lefebure en aquel momento, y también en su libro de 1923, al considerar que el *know-how* de las plantas de nitratos y tintes debía considerarse de interés militar<sup>2</sup>.

Al final de la guerra, las industrias químicas de EE. UU., Francia y el Reino Unido iniciaron una campaña publicitaria para vender la idea de que la iperita sería el arma que ganaría la próxima guerra y, dado que la producía la industria química de los tintes, necesitaban un trato especial por parte del Gobierno, además de la desmantelación de la industria de tintes alemana<sup>3</sup>. De hecho, la Fundación Química de EE. UU. dio un paso más al pedir que desapareciera toda la industria química de Alemania. La campaña de la industria norteamericana —sobre todo de la empresa DuPont—, apoyada por el Servicio de Guerra Química, conseguiría que en 1921 EE. UU. estableciese un embargo temporal a las importaciones de productos químicos y, posteriormente, un arancel alto para dichas importaciones.

El 15 de abril de 1919, durante la negociación del Tratado de Versalles, la delegación del Reino Unido propuso que los alemanes pusiesen a disposición de los aliados «todos los procesos químicos —incluidos los diseños de las plantas, instrucciones de fabricación e informes de investigación hasta la fecha— utilizados en la guerra [...] o para la producción de sustancias a partir de las cuales éstos [agentes químicos de guerra] eran o pueden ser fabricados»<sup>4</sup>. Esta enmienda que la delegación del Reino Unido quería introducir en el artículo 171 se encontró con la oposición de la delegación de EE. UU., que lo consideraba como una intrusión en asuntos económicos y no militares, algo que no fue bien visto por la propia industria química norteamericana. El Reino Unido insistiría el 28 de abril de 1919 con una nueva enmienda: «El Gobierno alemán revelará a los Gobiernos aliados la naturaleza y modo de fabricación de todos los explosivos, sustancias tóxicas u otras preparaciones químicas, tanto las empleadas en la guerra como las preparadas con el propósito de ser utilizadas durante el transcurso de ésta, incluida la fabricación de ácido nítrico y otros ácidos que se sintetizan para ser utilizados en explosivos. Como parte de esta divulgación, los Gobiernos

---

<sup>2</sup> Lefebure (1923), pp. 267-269.

<sup>3</sup> Brown (2006), pp. 57-60, y McCamley (2006), pp. 62-69.

<sup>4</sup> Citado en Brown (2006), p. 53.

aliados tienen el derecho a inspeccionar todas las plantas utilizadas para la fabricación y deben recibir desde el Gobierno alemán todos los detalles de los procesos de fabricación en tales plantas»<sup>5</sup>. Finalmente, se llegó a un compromiso en el que se eliminó lo relacionado con los «ácidos» y los requerimientos de inspección, transformándose en el artículo 172 del Tratado de Versalles, firmado el 28 de junio de 1919 —que no entraría en vigor hasta el 10 de enero de 1920—: «En el periodo de tres meses tras la entrada en vigor de este Tratado, el Gobierno alemán revelará a los Gobiernos de las principales potencias aliadas y asociadas la naturaleza y modo de fabricación de todos los explosivos, sustancias tóxicas u otras preparaciones químicas similares utilizadas en la guerra o fabricadas con el propósito de ser utilizadas en ella».

El artículo 171 del Tratado de Versalles recogía las prohibiciones específicas relacionadas con armas químicas: «Estando prohibido el uso de gases asfixiantes, tóxicos o similares, así como de todos los líquidos, materiales o dispositivos análogos, su fabricación e importación están estrictamente prohibidas para Alemania. Lo mismo se aplica a los materiales especialmente destinados a la fabricación, almacenamiento y uso de tales productos o dispositivos». Prohibiciones similares se incluirían en otros tratados de paz firmados entre 1919 y 1920: el artículo 135 del Tratado de Saint-Germain con Austria, el artículo 82 del Tratado de Neuilly con Bulgaria, el artículo 119 del Tratado de Trianon con Hungría y el artículo 176 del Tratado de Sèvres con Turquía.

Bosch fue elegido para representar a la industria química alemana en las conferencias de negociación del Tratado de Versalles. Durante las negociaciones, Bosch fue también nombrado presidente del consejo gerente de BASF, convirtiéndose al lado de Duisberg en una de las figuras más relevantes de la industria química alemana. Bosch nombró a su vez jefe de finanzas y operaciones en el extranjero de BASF a Hermann Schmitz —quien durante la guerra y siendo teniente en el Departamento de Materias Primas le había apoyado para construir la fábrica de nitratos de Leuna—, quien sería también asesor en asuntos relacionados con nitratos y fertilizantes de la delegación alemana en Versalles. Durante las negociaciones, Bosch tuvo que librar su principal batalla con la delegación francesa que pedía la destrucción de todos los centros relacionados con armas, entre los cuales se incluían las plantas de tintes y nitratos, así como con la delegación americana, ya que la empresa DuPont estaba decidida a quedarse con las patentes y propiedades de la IG, que ya había confiscado en EE. UU. No obs-

---

<sup>5</sup> Citado en *ibídem*, pp. 55-56.

tante, Bosch consiguió llegar a un acuerdo con los franceses para que no destruyesen las plantas de nitratos y tintes, pero a cambio tuvo que cederles el *know-how*. Era la única opción para salvar a la IG. En cuanto a la disputa con la empresa DuPont, Bosch no consiguió que los aliados devolviesen la propiedad industrial alemana confiscada. Sin embargo, las patentes de la IG habían sido redactadas de manera que no reflejaban todos los detalles necesarios para permitir a los aliados que funcionasen las plantas de producción sin personal alemán de la IG. Al darse cuenta de esto, DuPont intentó volver a negociar con Bosch, en noviembre de 1919, algún tipo de acuerdo para poner en marcha las plantas de tintes, pero Bosch, simplemente, no se mostró interesado en ello. Finalmente, en 1920, DuPont contrató a cuatro químicos de Bayer con contratos de 25.000 dólares anuales, una cantidad astronómica para aquella época. Éstos intentaron salir de Alemania con destino a EE. UU. transportando un baúl lleno de información industrial, pero el baúl fue retenido por las autoridades alemanas y sólo dos de los cuatro científicos llegaron a EE. UU. A los otros dos se les retiró el pasaporte y no llegaron allí hasta 1921.

Al final de la guerra, Haber y Duisberg huyeron a Suiza, aunque Haber regresaría a Alemania unos meses después. En otoño de 1919 se hizo pública la lista de criminales de guerra en la que estaba incluido Haber, y el 13 de noviembre de 1919 se anunciaba que había sido galardonado con el Premio Nobel de Química de 1918 por su procedimiento de síntesis del amoníaco, lo que fue muy criticado en la prensa y en las publicaciones científicas. Haber no fue finalmente juzgado, ya que su nombre no aparecía en la lista definitiva de criminales de guerra de 7 de mayo de 1920, que se había reducido de los más de novecientos nombres iniciales a cuarenta y cinco. El general Hartley conoció a Haber en una inspección que hizo a su instituto en 1921 en virtud del artículo 172 del Tratado de Versalles, por el que Alemania tenía que revelar a los aliados la información sobre los procesos de fabricación de armas químicas. Haber le recibió diciéndole: «¿Por qué no ha venido antes? [...] Estaba esperando poder mostrarle nuestros archivos y justo el mes pasado tuvimos un incendio. Todo se quemó. ¡Mire al techo!», a lo que Hartley le respondió: «Estoy seguro de que tiene buena memoria»<sup>6</sup>. Ambos llegaron a ser buenos amigos y ambos compartían la idea de que las armas químicas no eran peores que las armas convencionales.

En septiembre de 1921 se produjo una gran explosión en la planta de Oppau, y ésta quedó totalmente destruida. Hubo seiscientos muertos y

---

<sup>6</sup> Citado en Charles (2005), p. 192.

más de dos mil heridos. La prensa norteamericana se hizo eco de un rumor según el cual la explosión había sido consecuencia de unos experimentos que BASF estaba realizando con una nueva arma química<sup>7</sup>. Además, esta hipótesis cobró aún más fuerza cuando la prensa norteamericana entrevistó a Haber, quien declaró que la explosión de Oppau no podía deberse a la producción de nitratos por el proceso Haber-Bosch. La reconstrucción de Oppau estuvo a cargo de un pupilo de Bosch, Carl Krauch, que en sólo tres meses fue capaz de reconstruir toda la planta; como recompensa, se le nombró miembro del consejo gerente de BASF. Krauch, Schmitz y Bosch desempeñaron un papel fundamental en la IG para recuperar el liderato mundial de la industria química tras la Primera Guerra Mundial. De hecho, la producción de tintes en Alemania había caído al 35% de la producción mundial en 1920 —frente al 30% de EE. UU., el 15% de Reino Unido y el 6% de Francia—, pero empezó lentamente a recuperarse<sup>8</sup>. Un informe de un grupo de expertos al general Eisenhower al final de la Segunda Guerra Mundial mostraba nuevamente la importancia que tendría la IG: «Sin los inmensos centros de producción de la IG, así como sin su investigación de gran alcance, experiencia técnica variada y concentración total de poder económico, Alemania no habría estado en posición de iniciar su agresiva guerra en septiembre de 1939»<sup>9</sup>.

### ¿ARMAS «HUMANAS» O «INHUMANAS»?

Tras la Primera Guerra Mundial, había opiniones enfrentadas: las armas químicas eran «humanas» para algunos e «inhumanas» para otros. Si bien la segunda opción parecía la más lógica, como escribían Nicholas Fotion y Gerard Elfstrom en su libro *Ética militar*: «Es más difícil de lo que parece explicar por qué el gas tóxico es un arma tan inmoral para mucha gente», sobre todo al comparar las cifras de bajas químicas de la Primera Guerra Mundial con los veintiún millones de heridos y nueve millones de muertos provocados por las armas convencionales en esa misma guerra<sup>10</sup>. Precisamente, uno de los principales expertos en armas químicas durante la guerra, el general Hartley, defendía el futuro de la guerra química con estos argumentos:

---

<sup>7</sup> Borkin (1978), p. 36.

<sup>8</sup> Prentiss (1937), p. 645.

<sup>9</sup> US Group Council, Finance Division, Germany (1945).

<sup>10</sup> Fotion y Elfstrom (1986), p. 168, y Prentiss (1937), p. 653.

La tasa de muerte entre las bajas por gas era mucho menor que entre las bajas por otras causas, pero no sólo la tasa de mortalidad era menor, sino que una menor proporción de los afectados sufría discapacidad permanente. No hay comparación entre el daño permanente causado por el gas y el sufrimiento causado a esos que fueron mutilados y cegados por el fuego de los proyectiles y fusiles. Podemos ahora asegurar que en las próximas guerras muchos objetivos militares podrán ser alcanzados con menos sufrimiento utilizando gas en vez de otros medios<sup>11</sup>.

Justificaciones similares esgrimía Haber en una conferencia que impartió a oficiales alemanes el 11 de noviembre de 1920: «Las armas con gas no son más inhumanas que pedazos de metal volando»<sup>12</sup>. Incluso la Comisión Asesora Permanente sobre Cuestiones Militares, Navales o Aéreas de la Sociedad de Naciones —constituida por representantes de todos sus Estados Mayores—emitió en 1920 un informe sobre la guerra química que indicaba: «El empleo de gases es un método fundamentalmente cruel de llevar a cabo la guerra, aunque no más que ciertos métodos comúnmente empleados, siempre y cuando se empleen únicamente contra combatientes. Su empleo contra no combatientes, sin embargo, debe ser considerado como bárbaro e inexcusable»<sup>13</sup>.

En 1925, J. B. S. Haldane publicaba el libro *Calínico: una defensa de la guerra química*, en el que defendía el uso de armas químicas basándose en datos de la Primera Guerra Mundial según los cuales estas armas producían lesiones menos desagradables que las heridas por bala o proyectil —sin causar mutilaciones—, y también menos víctimas mortales, a la vez que sus efectos crónicos y a largo plazo eran de menor importancia. James Kendall, profesor de la Universidad de Edimburgo y antiguo oficial de enlace del Ejército norteamericano con los Servicios de Guerra Química aliados, escribía al respecto, en 1938, que su experiencia con armas químicas en la guerra le llevaba a concluir que la guerra química era el «método más humano de guerra»<sup>14</sup>. Kendall relataba que después de algunas conferencias en las que había expresado esta idea se le habían acercado mujeres que le recriminaban su actitud por hablar bien de las armas que habían matado a sus maridos o hijos durante la guerra, y que él manifestaba entonces lo siguiente:

---

<sup>11</sup> Citado en Lefebure (1923), pp. 240-241.

<sup>12</sup> Citado en Stoltzenberg (2004), p. 161.

<sup>13</sup> Citado en Price (1997), p. 71.

<sup>14</sup> Kendall (1938), p. 66.

Señora, la compadezco. Respeto su dolor más de lo que otra persona podría hacerlo, porque yo soy químico. Si he dicho algo que la haya ofendido en este capítulo, le pido mis más sinceras disculpas. Pero no le eche la culpa a la química o a los químicos por su pérdida. Échesela a los gobernantes y políticos que causaron la guerra y que llevaron a millones de hombres inocentes, incluidos químicos, a matarse mutuamente. Es deplorable y una maldición que a estas alturas de la civilización ocurran estas cosas. Esforcémonos al máximo para asegurarnos de que esto no vuelva a ocurrir<sup>15</sup>.

De alguna manera, la idea que se transmitía era que el problema no estaba en las armas químicas, sino en la guerra en sí. Una vez que ésta se iniciaba, el «todo vale» para ganarla lo más rápidamente posible era la justificación esgrimida por los defensores del uso de armas químicas. Como decía el almirante británico John Fisher en 1899: «¡La moderación en la guerra es una imbecilidad!»<sup>16</sup>. Incluso un antiguo miembro del Servicio de Guerra Química que participó en la Primera Guerra Mundial escribía en 1973: «Para un combatiente no hay una gran diferencia entre el gas, una bayoneta que atraviesa el pecho, una bala incendiaria en los pulmones, un trozo de proyectil rasgando el vientre o un chorro de napalm. El arma que permita acabar antes [con el sufrimiento] es la más humana»<sup>17</sup>.

Incluso el teniente coronel médico Vedder, en el primer tratado de toxicología sobre los agentes químicos de guerra publicado en 1925, escribía que la guerra en general era inhumana, pero que «los hechos indican que la guerra con gas es más humana que otras formas de guerra. Los gases producen una menor proporción de muertes que otras armas. Sólo un 1,73 % de nuestras admisiones totales por gas fueron mortales. Por el contrario, un 8,26 % de nuestras admisiones por disparos de bala fueron mortales. Si las muertes en el campo de batalla se tuviesen también en cuenta, la desproporción sería todavía mucho mayor, ya que muchos hombres heridos murieron en el campo de batalla, pero pocos por gases»<sup>18</sup>. Como muestra gráfica, el doctor Vedder incluye una imagen desagradable de un combatiente con la cara totalmente deformada tras haber recibido un impacto de bala, indicando en el pie de la fotografía: «Compare este resultado con el del uso de gas». Un razonamiento similar utilizaba el general Fries —en un libro coescrito con el comandante

---

<sup>15</sup> *Ibíd.*, p. 67.

<sup>16</sup> Citado en Stephenson (2006), p. 3.

<sup>17</sup> Conway Knapp, «Them were the days», *Chemical & Engineering News*, 1973, vol. 51, n.º 12, pp. 38 y 48.

<sup>18</sup> Vedder (1925), p. xii.



Clarence West, también del Servicio de Guerra Química—: «Los registros médicos muestran que de cada cien americanos gaseados menos de dos mueren y, al menos según indican nuestros registros de cuatro años, muy pocos sufren lesiones permanentes. De cada cien bajas americanas por otras formas de guerra distintas al gas, más del 25% muere y un 2-5% queda lisiado, ciego o desfigurado de por vida»<sup>19</sup>.

Al acabar la Primera Guerra Mundial, el Departamento de Guerra y el Congreso de EE. UU. se mostraban divididos entre los que apoyaban la continuidad del Servicio de Guerra Química y los que querían su desaparición<sup>20</sup>. Tres días después de la firma del armisticio, el general Sibert le escribía al jefe de Estado Mayor pidiendo la continuidad, basándose en la necesidad de especialización en armas químicas y la certeza de su uso en la próxima guerra. Sibert sería un gran defensor de las armas químicas, de las cuales destacaba su «humanidad», aunque aclaraba: «Si se puede adscribir la palabra “humanidad” a objetos que matan y hieren seres humanos»<sup>21</sup>. También el general Pershing defendía la continuidad del Servicio de Guerra Química con argumentos desde el punto de vista de la defensa: «Si el gas va a ser o no utilizado en la guerra en un futuro es motivo de conjeturas, pero los efectos son tan devastadores para los que no están preparados que no podemos descuidar esta cuestión»<sup>22</sup>. Pero fue la insistencia del general Fries —que sucedería a Sibert en febrero de 1920 como jefe del Servicio de Guerra Química hasta 1929—, quien llegaría a realizar gestiones directas en el Congreso y buscaría el apoyo de la industria química, la que consiguió finalmente, el 4 de junio de 1920, la continuidad del Servicio de Guerra Química, que fue responsable de «investigar, desarrollar, fabricar, aprovisionar y suministrar al Ejército de todos los materiales fumígenos e incendiarios, gases tóxicos y aparatos de defensa; la investigación, diseño y experimentación relacionada con la guerra química y sus materiales, las plantas de llenado de proyectiles químicos y los centros de pruebas; la supervisión e instrucción del Ejército en guerra química, tanto desde el punto de vista ofensivo como defensivo, incluyendo las escuelas necesarias para la instrucción; y la organización, equipamiento, instrucción y operaciones de tropas especiales de gas»<sup>23</sup>. Fries predijo la importancia que tendrían las armas químicas en guerras futuras durante una conferencia en la Escuela de Estado Mayor el 11 de mayo de 1921: «Los Estados Mayores y los gene-

---

<sup>19</sup> Fries y West (1921), p. 13.

<sup>20</sup> Brophy y Fisher (1959), pp. 14-19, y Brown (2006), p. 74.

<sup>21</sup> Citado en Lindsay-Poland (2003), p. 47.

<sup>22</sup> Pershing (1920), p. 77.

<sup>23</sup> Citado en Brown (2006), p. 85.

rales que ganarán batallas en el futuro serán aquellos que hagan un uso más enérgico y eficaz de los materiales de Guerra Química»<sup>24</sup>.

El Servicio de Guerra Química de EE. UU. defendió también la hipótesis de que las armas químicas habían producido menos bajas mortales que las armas convencionales en la Primera Guerra Mundial. Además, se emitieron mensajes sobre supuestos usos en tiempos de paz de algunas armas químicas, la mayoría de ellos totalmente absurdos. Por ejemplo, la prensa norteamericana en los años veinte publicó artículos sobre la eficacia de la inhalación de cloro en el tratamiento de distintos problemas respiratorios —indicando que incluso el Presidente había sido tratado de un fuerte resfriado con cloro— o la posibilidad de tratar tuberculosis con iverita —que había sido eficaz en estudios con cobayas—<sup>25</sup>.

El 8 de febrero 1924, el reo Gee Jon era el primero en ser ejecutado mediante el uso de ácido cianhídrico en una «cámara de gas» en la prisión del estado de Nevada. La «cámara de gas» fue un proyecto desarrollado conjuntamente por el Servicio de Guerra Química y la Sociedad Química Americana, dentro de las actividades de propaganda, para promover la guerra química como la forma más humana de matar. A Gee se le dijo que aguantase la respiración cuando detectase un olor extraño, a continuación que contase hasta diez, y después que inhalase profundamente varias veces para asegurarse una muerte rápida sin sufrimiento. La realidad es que, llegado el momento, Gee se resistió a respirar y tardó unos seis minutos en morir. A pesar de esto, la campaña del Servicio de Guerra Química hizo que un diario de San Francisco dijese que este tipo de ejecuciones era «como ver a un hombre caerse dormido desde una silla»<sup>26</sup>.

La opinión pública británica, que había vivido la guerra química desde su inicio, de alguna manera se había «acostumbrado» a ella, tras una primera campaña que había descrito el horror de los ataques alemanes; una segunda en 1916 que exaltaba la capacidad de los aliados para responder a los alemanes con estas mismas armas —pero omitiendo el mensaje inicial sobre lo inhumanas que eran—, y, después de un silencio a mediados de 1917, finalmente, en 1918, una tercera que resaltaba la importancia que había tenido la industria química aliada para conseguir vencer a los alemanes. No obstante, con el tiempo se fueron imponiendo las ideas promovidas por grupos pacifistas contrarios a estas armas. En EE. UU. la situación era más confusa: se mezclaba el horror por los ataques con armas químicas que habían vivido las propias tropas norteamericanas al incorporarse en Francia en 1917 con los

---

<sup>24</sup> Fries y West (1921), p. 365.

<sup>25</sup> Vilensky (2005), pp. 63-64.

<sup>26</sup> Citado en Garrett (1999).

mensajes del Servicio de Guerra Química que promovían una capacidad química disuasoria y de represalia para futuras guerras, y con la propaganda de la industria química, mucho más agresiva que la del Reino Unido.

A finales de los años veinte, la campaña del Servicio de Guerra Química y la industria química a favor de la guerra química se volvería en su contra, y en la opinión pública norteamericana pasó a predominar la idea de que se debería prohibir el uso de armas químicas. El 12 de noviembre de 1921 se iniciaba la Conferencia de Washington, cuyo tema principal era la restricción en el armamento naval, pero el 6 de enero de 1922, a propuesta de EE. UU., se abordó el tema de la limitación de la guerra química. Inicialmente, la postura de EE. UU. era la que había recomendado el general Fries: no prohibir el uso de armas químicas, sino su uso contra objetivos civiles. Sin embargo, el secretario de Estado de EE. UU., Charles Evans Hughes, consciente de que el mensaje que había calado en la opinión pública era el de prohibir su uso, dio un vuelco a su propuesta, que finalmente fue aceptada por el resto de países —Francia, Italia, Japón y el Reino Unido— el 6 de febrero de 1922. El texto final que aparecía en el artículo 5 de la Conferencia era muy parecido al del artículo 171 del Tratado de Versalles, y prohibía de manera expresa «el uso en guerra de gases asfixiantes, tóxicos o similares, así como de todos los líquidos, materiales o dispositivos análogos». Si bien la declaración de la Conferencia de Washington fue ratificada por el Senado de EE. UU., Francia, una de las principales naciones firmantes, no la ratificaría —en concreto por no estar de acuerdo con una prohibición relacionada con submarinos— y nunca entraría en vigor. La propuesta final de EE. UU. no fue, por supuesto, del agrado de Fries, pero curiosamente sí recibió el apoyo del por aquel entonces jefe de Estado Mayor del Ejército, el general Pershing, que le había apoyado en la puesta en marcha de Servicio de Guerra Química. Pershing seguía la política de las Fuerzas Armadas de EE. UU. en aquel momento de acercarse a la sociedad civil americana respaldando a la opinión pública que, saturada por la campaña de la industria química y del Servicio de Guerra Química, se había decantado por la prohibición total de las armas químicas<sup>27</sup>.

## EL PROTOCOLO DE GINEBRA

Tras el intento fallido de EE. UU. de prohibir el uso de armas químicas en la Conferencia de Washington, la delegación de EE. UU. volvió a proponer

---

<sup>27</sup> Brown (2006), pp. 68-70 y 91-92.

la prohibición del uso de armas químicas en la Conferencia de Ginebra, que se inició en mayo de 1925. El 17 de junio de 1925, treinta y ocho naciones firmaron el Protocolo de Ginebra de 1925, denominado «Protocolo relativo a la prohibición del empleo en la guerra de gases asfixiantes, tóxicos o similares y de medios bacteriológicos», que prohibía «el empleo en la guerra de gases asfixiantes, tóxicos o similares [*similaires*, en el texto en francés, y *others* («otros») en el texto en inglés], así como de todos los líquidos, materias o procedimientos análogos» y que, a propuesta de Polonia, incluía también la prohibición de emplear «medios de guerra bacteriológicos». Por tanto, el Protocolo que entró en vigor el 8 de febrero de 1928 prohibía el uso de armas químicas, aunque no su producción y almacenamiento. Existe una discrepancia entre el texto en inglés y el texto en francés del Protocolo, ya que en el primero se hace referencia a «otros» gases distintos a los «gases asfixiantes, [o] tóxicos»; y, en el segundo, a gases «similares» a los «gases asfixiantes, [o] tóxicos». Esta discrepancia puede dar lugar a interpretaciones distintas sobre el tipo de sustancias químicas a las que se refiere el Protocolo<sup>28</sup>. El texto oficial en español para la ratificación del Protocolo utilizó la traducción de la versión en francés.

Al principio de la Segunda Guerra Mundial, el Protocolo de Ginebra había sido ratificado por más de cuarenta naciones, incluida Alemania. Por el contrario, no lo habían ratificado ni EE. UU. ni Japón. Por otro lado, Francia, el Reino Unido y la Unión Soviética lo habían ratificado con la reserva de que la prohibición desaparecería en el momento en que el enemigo o sus aliados no respetasen el Protocolo. Esta reserva también la incluiría EE. UU. al ratificarlo en 1975. Era, por tanto, fundamentalmente un tratado de «no primer uso» de armas químicas. En cuanto a Japón, no incluiría la reserva y no lo ratificaría hasta 1970.

EE. UU. pensaba que la ratificación en el Senado, impulsada por el fracaso de la Conferencia de Washington, sería muy sencilla y no tuvo en cuenta la feroz campaña de oposición que haría el *lobby* de la industria química y del Servicio de Guerra Química<sup>29</sup>. En 1926, el Senado no ratificó el Protocolo y, al hacerlo así, reconocía que EE. UU. debía estar preparada para una futura guerra con armas químicas.

---

<sup>28</sup> Además, la palabra *toxique* en francés tiene un significado más amplio que *poisonous* en inglés.

<sup>29</sup> Brown (2006), pp. 102-105.

## PROGRAMAS DE DEFENSA QUÍMICA

La experiencia de la Primera Guerra Mundial mostraba que no sólo era importante la I+D de nuevos agentes químicos y su producción a gran escala, sino que los Ejércitos debían prestar especial atención a la protección de sus tropas frente al uso de estos agentes. La importancia de la defensa química era reflejada por el general Sibert en 1921: «Como primer director del Servicio de Guerra Química de EE. UU., hablo con cierta experiencia cuando digo que no hay campo con más posibilidades de futuro que la guerra química ni ningún campo en el que abandonar el mantenerse al día en instrucción e investigación sería más desastroso»<sup>30</sup>. Entre 1922 y 1937, el Servicio de Guerra Química sufrió los efectos de la Gran Depresión norteamericana en su presupuesto<sup>31</sup>. Se favorecerían los programas de protección frente a los programas ofensivos, ya que, a pesar de los esfuerzos del general Pershing y después del general Fries, seguía existiendo entre los militares un amplio rechazo a las armas químicas.

Tras la Primera Guerra Mundial, se avanzó mucho en la obtención de un carbón activado para los cartuchos filtrantes que fuese más eficaz en la adsorción —retención en superficie— de las moléculas de agentes químicos<sup>32</sup>. La importancia de la protección de los animales utilizados en la guerra llevó a que se siguiesen desarrollando medios con los que conseguirla. Por ejemplo, EE. UU. normalizaba máscaras especiales para la protección de mulas, caballos y perros<sup>33</sup>.

El uso de la ivermectina hizo que la defensa química tuviese que extenderse a la protección de la piel, para la cual se desarrollaron pomadas con vaselina e hipoclorito o cloramina T —esta última para utilizar en zonas con climas tropicales en las que la primera no era estable—<sup>34</sup>. Al iniciarse la Segunda Guerra Mundial ya se habían desarrollado uniformes permeables al aire que protegían de la ivermectina<sup>35</sup>. Sin embargo, su producción era mínima y no existían suficientes unidades para proteger a todos los combatientes.

También se desarrollaron detectores colorimétricos para agentes químicos, pero tenían muy baja especificidad. Fries y West describen la dificultad de detectar la ivermectina: «Al principio, el único método para detectar el

---

<sup>30</sup> Prólogo del general William L. Sibert en Fries y West (1921), p. ix.

<sup>31</sup> Van Courtland Moon (1984).

<sup>32</sup> Brophy *et al.* (1959), pp. 75-76, y Coleman (2005), pp. 42-43.

<sup>33</sup> Prentiss (1937), p. 553.

<sup>34</sup> SIPRI (1971a), pp. 57 y 90-91.

<sup>35</sup> *Ibidem*, p. 88.

gas mostaza era a través del sentido del olfato. Se creía que las concentraciones que podían ser detectadas de esta manera no eran peligrosas. Más tarde se vio que esto no era así y se tuvieron que desarrollar otros métodos»<sup>36</sup>. Tras describir distintas opciones de detección, concluyen: «Para el campo de batalla, sin embargo, no se ha encontrado nada que iguale a una nariz entrenada, y es cuestionable que cualquiera de los medios mecánicos descritos sea utilizado en el campo de batalla»<sup>37</sup>.

Proteger a la población civil adquirió especial relevancia tras la Primera Guerra Mundial en la preparación para futuras guerras, por lo que se activaron los primeros programas de educación civil de defensa química. Ya en junio de 1915 los franceses fueron pioneros en dotar de máscaras a la policía de París en el caso de que se produjesen ataques con armas químicas sobre la ciudad. En Gran Bretaña, tras los intensos ataques de Londres de julio de 1917, se empezó a estudiar la protección de la población civil en caso de que se produjesen ataques químicos.

La evolución de las bombas de aviación y sistemas de rociado desde aeronaves en el periodo entre guerras incrementó la preocupación por posibles ataques con armas químicas sobre la población civil —que ya existía al final de la Primera Guerra Mundial—. De hecho, los tratados sobre defensa química empezaron a incluir capítulos sobre cómo aprovechar los recursos disponibles en casa para obtener cierta protección (por ejemplo, sellar puertas y ventanas). En julio de 1935 se publicaron en el Reino Unido las primeras circulares y manuales ARP (*Air Raid Precautions*) sobre medidas de precaución que se deben tomar en caso de ataques aéreos. En 1936 se decidió dotar a cada persona de una máscara gratuita; y en septiembre de 1939, tras la crisis de Munich, se distribuyeron más de treinta millones de unidades que, se pensaba, eliminarían de alguna manera el efecto sorpresa de un posible ataque alemán. A finales de 1937, el Reino Unido había instruido en medidas de defensa química («medidas antigás») a toda la policía, a más de doscientos mil voluntarios y a veinte mil médicos y enfermeros<sup>38</sup>.

Las medidas ARP fueron muy criticadas por la comunidad científica, que las consideraba inadecuadas, lo que hizo que se publicasen nuevas ediciones revisadas. Las principales críticas vendrían del Grupo Antigüerra de Científicos de Cambridge y de J. B. S. Haldane<sup>39</sup>. Entre dichas críticas se

---

<sup>36</sup> Fries y West (1921), p. 166.

<sup>37</sup> *Ibidem*, p. 167.

<sup>38</sup> McCamley (2006), pp. 81-82.

<sup>39</sup> El Grupo Antigüerra de Científicos de Cambridge publicó una guía alternativa a los manuales oficiales que consideraba «inadecuados»: *The Cambridge Scientists' Anti-War*

incluían: la incapacidad de las máscaras para impedir el paso de partículas sólidas de agentes arsenicales «rompe-máscaras» —lo que llevó a incorporar un prefiltro de partículas en el cartucho filtrante de la máscara distribuida inicialmente—; la ineficacia de las habitaciones «a prueba de gas» mediante métodos caseros que se explicaban en los manuales ARP, y la exageración de la amenaza química cuando la principal amenaza eran los explosivos, indicándose que se había descuidado la construcción de refugios y no se habían potenciado los servicios de bomberos que serían clave para mitigar los incendios provocados por los bombardeos alemanes. En cuanto a esta última crítica, algunos autores apuntan una curiosa hipótesis según la cual habría sido una estrategia deliberada del Gobierno británico que pensaba que la población civil, de alguna manera habituada a los ataques convencionales de la Primera Guerra Mundial, no se tomaría en serio las medidas ARP con un mensaje que hablase únicamente de una amenaza convencional<sup>40</sup>. Por el contrario, la amenaza química sí sería capaz de captar su atención —incluso de aterrorizarles<sup>41</sup>— y hacerles tomar las medidas ARP en serio. Una vez que la guerra se iniciase, sería fácil trasladar las medidas ARP frente a armas químicas a medidas frente a explosivos de alta potencia.

## PROGRAMAS OFENSIVOS DE ARMAS QUÍMICAS

Tras el final de la Primera Guerra Mundial, la producción de lewisita se mantuvo en secreto por parte del Servicio de Guerra Química de EE. UU. y sus aliados hasta que dos científicos británicos, Stanley Green y Thomas Price, publicaron un artículo en el *Journal of the Chemical Society* en abril de 1921, lo cual sentó muy mal a sus colegas norteamericanos<sup>42</sup>. Lewis incluso solicitó autorización a Fries para escribir un artículo completo sobre la lewisita que se publicaría en 1923 en la revista *Industrial and Engineering Chemistry*<sup>43</sup>. En enero de 1937, la Unión Soviética solicitaba ayuda al capitán Lewis para la producción de lewisita en Berezniki, pero éste no acep-

---

Group (1937). Haldane, tras estar tres meses en España estudiando varios ataques aéreos, publicó en 1938 un libro criticando los manuales oficiales. J. B. S. Haldane (1938).

<sup>40</sup> McCamley (2006), pp. 79-83.

<sup>41</sup> No se tenía en cuenta que aterrorizar, en vez de informar, incrementaría el efecto psicológico en caso de producirse un ataque real.

<sup>42</sup> Green y Price (1921).

<sup>43</sup> Lewis y Perkins (1923).

tó<sup>44</sup>. La Unión Soviética estaba muy interesada en este agente y llegó a producir grandes cantidades de una mezcla denominada HL, con una proporción del 37% de iperita y del 63% de lewisita. Esta mezcla es eutéctica<sup>45</sup> y tiene un punto de fusión de -25,4°C, lo que soluciona el problema de la iperita, cuyo punto de fusión (14,4°C) no permite su uso a bajas temperaturas. El miedo a que Alemania utilizase lewisita en la Segunda Guerra Mundial hizo que se estudiaran posibles antidotos, y en 1940 los científicos de Porton Down obtuvieron el dimercaprol o BAL (*British Anti-Lewisite*). Sin embargo, su acción sobre los efectos de la lewisita en la piel y mucosas era más bien escasa y únicamente tenía cierta capacidad para contrarrestar sus efectos sistémicos.

Los buenos resultados de la iperita en la Primera Guerra Mundial llevaron a que, además de la lewisita, se buscasen otras alternativas con actividad vesicante<sup>46</sup>. EE. UU. y el Reino Unido, en 1922 y 1931, respectivamente, estudiarían el 1,2-bis-(2-cloroetil)etano, conocido como «sesquimostaza» o «agente Q», pero era un sólido a temperatura ambiente y por aquel entonces se daba preferencia a los agentes líquidos, más fáciles de dispersar, por lo que el proyecto se abandonó. También en 1931, los británicos estudiaron el bis-(2-cloroetil)éter, conocido como «agente T», un líquido vesicante, que se produciría durante la Segunda Guerra Mundial tanto en EE. UU. como en el Reino Unido para mezclarlo en un 60% con iperita —combinación conocida como HT—, mezcla muy persistente y con alta actividad vesicante. Otro agente que se suele considerar como agente vesicante es la oxima de fosgeno —denominado CX—, sintetizada en Alemania en 1929<sup>47</sup>. En realidad, su acción más que vesicante es urticante, ya que por contacto produce una irritación muy intensa semejante a la producida por las ortigas.

La incorporación de los agentes «rompe-máscaras» arsenicales en la Primera Guerra Mundial llevó a los aliados a buscar alternativas similares. EE. UU. y el Reino Unido eligieron la adamsita —conocida como DM—, un sólido amarillento con actividad estornutatoria y emética. La adamsita fue sintetizada durante la Primera Guerra Mundial en EE. UU. por el equipo de Roger Adams, de ahí su nombre, a la vez que en el Reino Unido se llevaban a cabo estudios similares. Su síntesis se perfeccionó en mayo de 1918, pero su dispersión resultaba difícil, por lo que no se llegó a disponer de municiones de adamsita hasta el final de la guerra, cuando se empeza-

---

<sup>44</sup> Vilensky (2005), pp. 68 y 102.

<sup>45</sup> Se obtiene el punto de fusión más bajo posible.

<sup>46</sup> SIPRI (1971a), pp. 79-81.

<sup>47</sup> SIPRI (1973a), p. 33.



ron a fabricar candelas para su dispersión<sup>48</sup>. Curiosamente, la adamsita ya había sido patentada en 1914 en Alemania, donde incluso se llegó a estudiar como arma durante la guerra, pero se pensó que no aportaba ninguna ventaja sobre los agentes químicos ya existentes. También Italia llegaría a producir adamsita en los años veinte. A pesar del interés mostrado hacia la adamsita por distintos países, lo cierto es que al principio de la Segunda Guerra Mundial todas las máscaras de uso militar incorporaban un prefiltro para partículas sólidas en el cartucho filtrante, por lo que el uso de estos compuestos sólidos con actividad «rompe-máscaras» habría tenido poco impacto.

El último agente lacrimógeno utilizado durante la Primera Guerra Mundial fue el cianuro de bromobencilo —*Camite* para los franceses y CA para los americanos—, desarrollado por los franceses e introducido en julio de 1918<sup>49</sup>. Su uso fue también normalizado como lacrimógeno en EE. UU. en el otoño de 1918. Presentaba, sin embargo, varios problemas: corroía el hierro y el acero de los contenedores y municiones, y tenía una baja estabilidad química y térmica<sup>50</sup>. EE. UU. investigó otras alternativas hasta descubrir la cloroacetofenona —denominada CN—, un sólido a temperatura ambiente. La cloroacetofenona no corroía ni el acero ni el hierro, presentaba una estabilidad adecuada y, además, su potencia como agente lacrimógeno era similar a la del cianuro de bromobencilo, aunque a altas concentraciones también irritaba el tracto respiratorio y la piel. Tras el armisticio, se normalizó como agente lacrimógeno en EE. UU. y se fabricaron distintas formulaciones en el Arsenal de Edgewood, incluidas disoluciones en disolventes orgánicos<sup>51</sup>. La cloroacetofenona se utilizó mucho para la instrucción del personal en el correcto uso de las máscaras.

A finales de la Primera Guerra Mundial, EE. UU. inició un programa de I+D con ricina<sup>52</sup> —una toxina presente en las semillas de ricino (*Ricinus communis* L.)—, con el fin de sustituir el fosgeno, el agente neumotóxico

---

<sup>48</sup> Garrett y Hart (2007), p. 2.

<sup>49</sup> Prentiss (1937), pp. 140-141.

<sup>50</sup> *Ibídem*, p. 37.

<sup>51</sup> *Ibídem*, p. 144, y Brophy *et al.* (1959), p. 70.

<sup>52</sup> Las toxinas son sustancias químicas de origen biológico. Por este motivo pueden considerarse agentes químicos, agentes biológicos o agentes de «espectro medio». Como se verá más adelante, las toxinas, al ser sustancias químicas, encajan perfectamente en la definición de «arma química» y de «sustancia química tóxica» de la Convención para la prohibición de Armas Químicas. De hecho, dos toxinas, la ricina y la saxitoxina, están incluidas en la Lista 1 de las sustancias químicas sometidas a medidas de verificación de dicha Convención. Por otro lado, las toxinas también están incluidas dentro de la Convención para la prohibición de Armas Biológicas y Toxínicas.

de guerra de elección en aquel momento<sup>53</sup>. Entre las ventajas observadas figuraban su alta toxicidad; un periodo de latencia de varias horas hasta que aparecían los primeros síntomas y signos de intoxicación —que, por otro lado, eran inespecíficos y dificultaban el diagnóstico diferencial por el personal sanitario—, y la falta de antídotos para tratar la intoxicación. Lo denominaron compuesto W y en las pruebas realizadas se vio que, por vía inhalatoria, la ricina era cuarenta veces más tóxica que el fosgeno.

Durante la Primera Guerra Mundial se observó que las granadas de mortero y los proyectiles no eran capaces de conseguir altas concentraciones de agente químico en los objetivos y que la solución futura estaría en utilizar bombas lanzadas desde aeronaves. Incluso se retomaron los estudios con agentes que no habían dado buenos resultados en proyectiles. Por ejemplo, en los años treinta, tanto los norteamericanos como los japoneses constataron que utilizando bombas con grandes cantidades de ácido cianhídrico —500 kg— la volatilización producía un enfriamiento del gas que aumentaba su persistencia<sup>54</sup>.

En los años treinta, EE. UU. disponía de sistemas de rociado de agentes químicos líquidos desde aeronaves<sup>55</sup>. Los primeros sistemas eran sencillos y consistían en un dispositivo eléctrico que al activarlo rompía el sellado del tanque que contenía el agente, permitiendo el paso del aire y la salida del líquido, siendo la propia estela del avión la que inducía la formación del aerosol. Posteriormente se desarrollaron sistemas capaces de producir gotas similares a las de la lluvia o capaces de producir nieblas con gotas del agente mucho más pequeñas. El primer sistema consistía en utilizar un tanque cargado con el agente y otro tanque con un propulsor (por ejemplo, dióxido de carbono). Al abrirse las válvulas de descarga, el dióxido de carbono aportaba suficiente presión para que el líquido saliese a la velocidad del avión, formando gotas de gran tamaño. El segundo sistema utilizaba un tanque aerodinámico con un ventilador. Al abrirse las válvulas de descarga, el líquido salía a presión (por succión) —presión que dependía de la velocidad del propio avión que movía el ventilador— y al chocar con el aire formaba partículas muy finas que eran arrastradas por el viento. Este sistema funcionaba mejor a baja altura (50-150 pies) y con vientos de baja velocidad (10-25 km/h), a la vez que requería de un entrenamiento especial de los pilotos.

A diferencia de EE. UU. o Alemania, el Reino Unido se centraría en la protección individual del combatiente, descuidando la producción de ar-

---

<sup>53</sup> Pita *et al.* (2004a).

<sup>54</sup> Szinicz (2005).

<sup>55</sup> Prentiss (1937), pp. 519-521.

mas químicas. Al principio de la Segunda Guerra Mundial, los británicos no habían almacenado municiones cargadas con agentes químicos y sólo disponían de unas 500 t de iverita y unas 5 t de agentes lacrimógenos frente a las 12.000 t —el 80% era iverita— de los alemanes<sup>56</sup>. En agosto de 1939, antes del inicio de la guerra, se empezaron a llenar bombas y tanques de rociado para aeronaves.

### ALEMANIA SE REARMA

Tras el Tratado de Versalles, la IG perdió su liderazgo en el campo de los tintes y de los nitratos, cuyo *know-how* pasó a ser ya conocido por la industria química francesa y por la empresa norteamericana DuPont. Esto llevó a que en 1923 Duisberg y Bosch iniciaran la creación de una nueva IG que funcionase como una corporación para potenciar la actividad industrial y financiera, y así relanzar la industria química alemana. El 9 de diciembre de 1925 se creó la corporación *IG Farbenindustrie Aktiengesellschaft*; Duisberg fue elegido presidente del consejo de supervisión y Bosch presidente del consejo gerente. La nueva corporación empezó a cobrar fuerza en la industria armamentística alemana y a potenciar su actividad en el mercado de los tintes en el extranjero. Sin embargo, el proyecto más ambicioso de Bosch era lograr que Alemania fuese independiente de la industria petrolífera extranjera, algo similar a lo que había hecho con los nitratos durante la Primera Guerra Mundial. Para esto, Hermann Schmitz consiguió que la IG comprase la patente de 1909 de Friedrich Bergius para fabricar una gasolina sintética producida por hidrogenación del carbón a alta presión. Bosch estaba convencido de que, al igual que había adaptado el proceso de laboratorio de Haber a la producción a gran escala, podría hacer lo mismo con el proceso de Bergius. Y así fue; de hecho, Bergius y Bosch recibirían el Premio Nobel de Química de 1931. La planta de Oppau fue reconvertida con este fin y en junio de 1926 Bosch ordenaba la construcción de otra planta para la producción de gasolina al lado de la planta de nitratos de Leuna. La importante inversión financiera de este proyecto llevó a la IG a un acuerdo con Standard Oil, la principal industria petrolífera de EE. UU. La Gran Depresión y el descubrimiento de pozos petrolíferos en Texas supusieron una caída en el precio del petróleo que hizo a Standard Oil abandonar su interés inicial en este proyecto. Otro proceso que quería Bosch en su búsqueda de una Alemania químicamente autónoma era la producción

---

<sup>56</sup> Carter (1992), p. 39.

de un caucho sintético denominado buna —que se obtiene por polimerización de *butadieno* con sodio (*Na*), de ahí su nombre—.

La subida al poder de Hitler y el crecimiento del partido nazi representó, en principio, un problema para la IG, dominada por judíos. Para suavizar las relaciones, la IG contrató como responsable de prensa y relaciones públicas a Heinrich Gattineau, una figura con buenos contactos entre los nazis y cuya tesis doctoral había llevado por título «La importancia de la urbanización de Australia en el futuro de la raza blanca»<sup>57</sup>. Por otro lado, Hitler era consciente de la importancia de la IG y de los proyectos de Bosch para conseguir que Alemania fuese autónoma en la producción de gasolina y acabó apoyando sus proyectos. Por su parte, la IG hacía importantes donaciones a la campaña electoral de Hitler en 1933. Pero las tensiones por la presencia de judíos en la IG continuaron. En una reunión entre Bosch y Hitler, Bosch comentó que si los físicos y químicos judíos tenían que abandonar el país, Alemania retrocedería cien años, a lo que Hitler, visiblemente enfadado, contestó: «¡Entonces trabajaremos cien años sin físicos y químicos!»<sup>58</sup>. A pesar de las discrepancias, los intereses mutuos harían que Bosch no tuviese que preocuparse de la financiación de sus proyectos y que Hitler no tuviese que preocuparse de la producción de gasolina hasta el 12 de mayo de 1944, en la postrimería de la Segunda Guerra Mundial, cuando los bombardeos de la aviación de EE. UU. afectaron a las plantas de producción de gasolina alemanas.

Tras el final de la guerra, Haber seguía apoyando al Gobierno alemán con nuevos proyectos. En 1919 comenzó un estudio para la extracción de oro del agua de mar con el fin de que Alemania pudiese pagar la reparación económica por daños de guerra a los aliados que establecía el Tratado de Versalles<sup>59</sup>. Este proyecto fue un fracaso rotundo. Siguiendo las estimaciones que había hecho el Premio Nobel Svante August Arrhenius, Haber calculaba que se podrían obtener 5 mg de oro por cada tonelada de agua de mar, pero finalmente la cifra resultó ser de tan sólo unos 0,001 mg/t. Tras recibir presiones del Gobierno alemán, el 1 de abril de 1933, Haber —de ascendencia judía, aunque convertido al cristianismo en 1892— reductaba su carta de dimisión como director del Instituto Kaiser Wilhelm y como profesor universitario, que pasaría a ser efectiva el 1 de octubre. El 3 de agosto Haber abandonaba Berlín y, si bien tenía pensado volver a Alemania, Hermann Schmitz se reunió con él en Suiza y le recomendó que no

---

<sup>57</sup> Borkin (1978), p. 54.

<sup>58</sup> Citado en *ibidem*, pp. 56-57.

<sup>59</sup> McCamley (2006), p. 38.

lo hiciese por la brutal persecución de judíos que estaba teniendo lugar allí. Haber moriría en Basilea en enero de 1934. En el primer aniversario de su muerte, Bosch organizó una ceremonia prácticamente clandestina en el Instituto Kaiser Wilhelm. El ministro de Educación lo vio como una provocación y prohibió la asistencia al personal docente. Aunque el presidente de la Sociedad Kaiser Wilhelm, Max Planck, intentó mediar, el acto se celebró con una escasa asistencia de público<sup>60</sup>. La situación en la que se encontró Haber, repudiado por el Gobierno al que había prestado sus servicios, la expresaba con nostalgia en una conversación con Chaim Weizmann que tuvo lugar en Suiza en el verano de 1933: «Doctor Weizmann, yo fui uno de los hombres más poderosos de Alemania. Yo era más que un gran mando del Ejército, más que un magnate de la industria. Yo fui fundador de industrias. Mi trabajo era fundamental para la expansión militar y económica de Alemania. Todas las puertas estaban abiertas para mí»<sup>61</sup>. Según Weizmann, Haber aceptó ir a Palestina a seguir con sus trabajos de química, pero murió poco después.

En 1935, Bosch fue reemplazado por Hermann Schmitz como presidente del consejo gerente y pasó a ocupar un puesto de presidente honorífico del consejo de supervisión. En 1937, prácticamente todos los miembros del consejo gerente de la IG eran miembros del partido nazi, entre los cuales se encontraban el propio Schmitz, Carl Krauch, Otto Ambros y Fritz ter Meer. Krauch fue el responsable de todo lo relacionado con la industria química en el plan de cuatro años que creó Hitler en 1936, con el fin de preparar a Alemania para la guerra. En 1939, Krauch describía la importancia que podría tener el uso a gran escala de armas químicas gracias a la capacidad de producción de la industria alemana: «La química es definitivamente el arma de los pobres, pero puede conseguir resultados decisivos sólo si es utilizada de imprevisto al principio de la guerra y de una forma tal que impida al enemigo protegerse»<sup>62</sup>.

Después de la firma del Tratado de Rapallo en 1922, la Unión Soviética y Alemania colaboraron en programas de armas químicas camuflados como contratos entre empresas químicas comerciales<sup>63</sup>. Así se intentaban encubrir los trabajos en armas químicas prohibidos por el Tratado de Versalles. En mayo de 1923, encubierto bajo el nombre de la compañía «Bersol»,

---

<sup>60</sup> Stoltzenberg (2004), pp. 307-308.

<sup>61</sup> Citado en Weizmann (1949), p. 172.

<sup>62</sup> Citado en Price (1997), p. 106.

<sup>63</sup> Appler (1997); Birstein (2001), p. 122; Cookson y Nottingham (1969), p. 5; Gander (1987), p. 17; Hart (2004a); Legro (1995), p. 180; SIPRI (1971a), pp. 279-280, y Tucker (2006), p. 22.

se iniciaba la construcción de una fábrica para la producción de iverita y fosgeno en Ivashchenkovo —en lo que hoy es Samara—, en el lugar en el que se situaba una planta de producción de cloro durante la Primera Guerra Mundial. La colaboración finalizó en 1927 por incumplimiento de contrato de la parte alemana, y la fábrica fue terminada por los soviéticos. Entre 1926 y 1928 se puso en marcha un centro de investigación en Shikhany (Saratov), denominado Tomka. El emplazamiento fue elegido por tener una importante población de origen alemán, por lo que las visitas alemanas pasarían desapercibidas. El proyecto duró hasta 1933, cuando Tomka fue desmantelada entre el 26 de julio y el 15 de agosto de ese año. Hay poca información sobre sus actividades concretas, pero podrían haberse dedicado al estudio de la iverita, la dispersión de agentes químicos mediante sistemas de rociado desde aeronaves, e incluso a la búsqueda de sustancias químicas capaces de actuar sobre el sistema nervioso. Rotas las relaciones con los alemanes, el 6 de julio de 1934 una comisión de científicos soviéticos visitó Italia con vistas a una futura colaboración en programas de armas químicas<sup>64</sup>. El oficial y químico soviético Yakov Moiseevich Fishman fue una de las piezas claves en el programa químico conjunto con los alemanes y en los contactos con Italia, aunque en 1937 fue arrestado, juzgado y condenado a prisión por «sabotaje»<sup>65</sup>.

## HUGO STOLTZENBERG

Hugo Stoltzenberg era un químico con experiencia en armas químicas que había trabajado en el Instituto de Química de la Universidad de Breslau y en el Instituto Kaiser Wilhelm de Fritz Haber<sup>66</sup>. El 22 de abril de 1915 fue uno de los encargados de abrir las bombonas de cloro en el primer ataque químico alemán. Su experiencia en combate duró poco, ya que perdió la vista de un ojo en un accidente en el que reventó la válvula de una bombona de cloro y tuvo que abandonar el servicio activo. En 1917, Stoltzenberg fue elegido por Haber para trabajar en la planta de llenado de Breloh, en la que, finalizada la guerra, quedaban 85 vagones de tren especiales para el transporte de bombonas y tanques de productos químicos; más de 150.000 proyectiles, cargados con agentes químicos; unas 40.000 bombonas, y unas 638.000 botellas para proyectiles «cruz azul»<sup>67</sup>. El 24 de octubre de 1919,

---

<sup>64</sup> Hart (2004b).

<sup>65</sup> No sería excarcelado hasta 1954. Garrett y Hart (2007), pp. 76-77.

<sup>66</sup> Garrett (1995), y Stoltzenberg (2004), p. 145.

<sup>67</sup> Haber (1986), p. 287.

una explosión destruyó cuarenta y ocho edificios de la planta y contaminó toda la zona<sup>68</sup>. Puesto que, por el artículo 169 del Tratado de Versalles, Alemania tenía que deshacerse de todo su armamento químico, la Comisión de Control Interaliada contrató en marzo de 1920 a una empresa francesa para realizar esta tarea en Breloh, aunque pronto tuvo problemas con ésta y, a propuesta de Haber, Stoltzenberg pasó a encargarse de este trabajo<sup>69</sup>. Las sustancias químicas debían ser incineradas o enviadas a la industria civil, en el caso de que pudieran ser utilizadas para fines no bélicos (por ejemplo, el fosgeno), y también se descontaminaban los vagones de tren para devolverlos a sus dueños. Todo el proceso era controlado por la Comisión de Control Interaliada, que empezó a sospechar que Stoltzenberg estaba desviando parte de las armas a sus almacenes. Stoltzenberg contó para sus trabajos con la ayuda de su cuñado, Friedrich Bergius.

En la primavera de 1921, Alemania y España iniciaron contactos para construir una planta de armas químicas en territorio español<sup>70</sup>. Stoltzenberg se encargaría de este proyecto desde 1922. En enero de 1923, Haber fue consultado para montar una planta de producción de armas químicas en Rusia, y nuevamente recomendó a Stoltzenberg, que compaginó su trabajo en España con la construcción de la planta de producción de iperita dentro del proyecto camuflado bajo la empresa «Bersol»<sup>71</sup>. Stoltzenberg tuvo graves problemas económicos al no calcular bien el coste real de la planta en Rusia y llegó a perder su empresa de Hamburgo en 1926, manteniendo sólo una pequeña actividad en España hasta que pudo recuperarse. Según documentación del propio Stoltzenberg, había transferido tecnología para la producción de iperita a partir de tiodiglicol a España (1921-1927), Yugoslavia (1927-1931), la Unión Soviética (1923-1926) y Brasil (1937-1942), además de tener acuerdos con China, Japón, Rumanía, Suecia y Turquía<sup>72</sup>. En mayo de 1928 se produjo una explosión y un escape de fosgeno en un almacén de Hamburgo propiedad de Stoltzenberg, que causó unos diez muertos y trescientos afectados<sup>73</sup>. El escape de fosgeno hizo que Francia y el Reino Unido, que ya sospechaban de las actividades ilícitas de Stoltzenberg, viesen en esto una nueva señal de la violación del Tratado de Versalles. Stoltzenberg declaró que el fosgeno era para fines lícitos en la industria civil. En los años treinta había un rumor en Hamburgo según el

---

<sup>68</sup> Appler (1997).

<sup>69</sup> Haber (1986), p. 287, y Stoltzenberg (2004), pp. 163-164.

<sup>70</sup> Stoltzenberg (2004), pp. 164-165.

<sup>71</sup> *Ibidem*, pp. 165-168.

<sup>72</sup> Robinson y Trapp (1991).

<sup>73</sup> SIPRI (1971a), p. 257, y Warden (2005).

cual, en la fábrica de Stoltzenberg, se estaba produciendo «gas verde», de composición desconocida y frente al cual «no hay máscara útil, no hay antídoto e impregna de fluidos los pulmones de manera que la víctima es literalmente ahogada en su propia sangre con los pulmones inundados»<sup>74</sup>. Según esta última descripción, el «gas verde» seguramente sería fosgeno o difosgeno.

De todo el material que había en Breloh, Stoltzenberg destruyó unas 1.303 t de agentes químicos, 3.650 bombonas y 128.000 botellas con productos arsenicales para proyectiles de «cruz azul», pero se sabe que 1.088 bombonas fueron vendidas y que otra parte del armamento químico fue trasladado a la planta química del propio Stoltzenberg<sup>75</sup>. En cuanto al resto de las armas químicas de Breloh, quizá terminaron en su mayoría en los países para los que Stoltzenberg estuvo trabajando. En 1979, cinco años después de la muerte de Stoltzenberg, un niño murió y otros dos resultaron heridos cuando jugaban con productos químicos que habían encontrado en lo que antiguamente había sido su planta química, en la que se hallaron aún grandes cantidades de explosivos y pequeñas cantidades de armas químicas enterradas<sup>76</sup>.

## LA GUERRA CIVIL RUSA

En 1919, durante la Guerra Civil rusa, los británicos emplearon candelas de adamsita, denominadas «dispositivos M» o «termogeneradores», lanzadas desde aeronaves<sup>77</sup>. Además de ataques contra los bolcheviques en los bosques de los alrededores de Arcángel, suministraron adamsita al Ejército Blanco. Por su parte, en mayo de 1921, tropas del Ejército Rojo al mando del general Mijail Tukhachevsky fueron enviadas por Lenin para acabar con la rebelión de los campesinos (*kulaks*) en la provincia de Tambov<sup>78</sup>. El general Tukhachevsky ordenó usar armas químicas contra los campesinos que oponían mayor resistencia a la implantación de la ideología bolchevique:

El resto de la banda de rebeldes vencidos y unos cuantos bandidos aislados todavía se esconden en los bosques. Los bosques donde se esconden los bandi-

---

<sup>74</sup> Klotz (1934), pp. 170-171.

<sup>75</sup> Haber (1986), p. 287.

<sup>76</sup> *Ibidem*, p. 316.

<sup>77</sup> *Ibidem*, p. 307; Gander (1987), p. 16; Garrett y Hart (2007), p. 181; Murphy *et al.* (1984), p. 9, y SIPRI (1971a), pp. 141-142.

<sup>78</sup> Vidal (2003), pp. 165-171; Viñas (2001), p. 111, y Werth (1999).



dos deben ser limpiados mediante el uso de gas tóxico. Esta acción debe ser cuidadosamente calculada, de manera que la capa de gas penetre en el bosque y mate a todo el que se esconda allí. El inspector de Artillería debe proporcionar las cantidades necesarias de gas inmediatamente y encontrar al personal cualificado para llevar a cabo este tipo de operaciones<sup>79</sup>.

Las consecuencias finales del ataque y el tipo de agente utilizado son desconocidos, aunque los principales agentes de los que disponía el Ejército Rojo en aquel año eran fosgeno, cloropicrina y agentes antidisturbios.

## REVUELTAS EN LAS COLONIAS BRITÁNICAS

Al final de la Primera Guerra Mundial, y hasta 1921, el Reino Unido utilizó armas químicas en las rebeliones de kurdos y árabes en territorio iraquí<sup>80</sup>. También habría utilizado armas químicas en otras revueltas que ocurrieron en territorios bajo su control en Oriente Medio y en la frontera noroccidental de la India. Winston Churchill, por aquel entonces secretario de Estado para la Guerra, desempeñó un papel importante para obtener la autorización final con la que utilizar armas químicas contra las que él consideraba «tribus incivilizadas»<sup>81</sup>. No está claro si la Fuerza Aérea Británica (RAF) llegó alguna vez a utilizar bombas cargadas con iperita lanzadas desde aeronaves, ya que algunos autores apuntan a que dificultades técnicas habrían hecho que finalmente se empleasen proyectiles de artillería<sup>82</sup>.

## LA GUERRA DEL RIF

La decisión de usar armas químicas en el Rif surgió en agosto de 1921, tras el Desastre de Annual<sup>83</sup>. La derrota y las matanzas de españoles —como las ocurridas el 25 de julio en Quebdani, el 3 de agosto en Zeluán y el 9 de agosto en el monte Arruit— hicieron que el Ejército y el Congreso barajasen todas las alternativas posibles para derrotar a la resistencia rifeña liderada por Abd-el-Krim. También la prensa apoyaba el uso de armas químicas.

---

<sup>79</sup> Citado en Werth (1999).

<sup>80</sup> Harris y Paxman (2002), pp. 45-46; Murphy *et al.* (1984), p. 9; SIPRI (1971a), p. 142, y Taylor y Taylor (1992), p. 28.

<sup>81</sup> Coleman (2005), p. 44.

<sup>82</sup> McKiernan (2006), p. 32.

<sup>83</sup> De Madariaga (2002), pp. 58-73, y de Madariaga y Lázaro Ávila (2003).

cas, y lo justificaba afirmando que no eran más inhumanas que las armas convencionales. Juan Pando, en su libro *Historia secreta de Annual*, reproduce la siguiente conversación telegráfica entre el vizconde de Eza —ministro de la Guerra— y el general Dámaso Berenguer Fusté —alto comisario y jefe de Gobierno— del 12 de agosto de 1921:

Ministro: «—De Artillería, que es lo que más me preocupaba, están ya todos los pedidos en curso, procediéndose además a la compra de tanques, morteros de trinchera y componentes gases asfixiantes para su preparación ésa (Melilla).»

Alto Comisario: «—Siempre fui refractario al empleo de los gases asfixiantes contra estos indígenas, pero después de lo que han hecho, y de su traidora y falaz conducta, he de emplearlos con verdadera fricción.»

Ministro: «—Mi propósito respecto de los gases es instalar ahí (en Melilla) su utilización, quedando a juicio de V. E. la apreciación del uso de los mismos. Nada más se me ocurre, sino despedirme con todo afecto.»

Alto Comisario: «—Créame V. E. que los emplearé, y me despido y pongo a sus órdenes con el mayor afecto.»<sup>84</sup>

En otra conversación telegráfica entre Berenguer y el rey Alfonso XIII, el 8 de octubre de 1921, este último indicaba: «Lástima no te hayamos podido mandar una escuadra de bombardeo, para con gases llevar la desolación al campo rifeño y hacerles sentir nuestra fuerza, rápidamente y en su terreno»<sup>85</sup>.

Un Real Decreto de 16 de agosto de 1921 recogía el acuerdo del Consejo de Ministros en el que se destinaban catorce millones de pesetas para «complemento y ampliación de fábricas militares y con destino a la producción de municiones y elementos de guerra para Marruecos», que en realidad estaban destinadas a la adquisición y producción de agentes químicos<sup>86</sup>. Las primeras adquisiciones se hicieron a la casa Schneider en Francia y consistieron en 50.000 L de cloropicrina y en equipos necesarios para poner en marcha un taller de llenado de proyectiles en instalaciones de la Maestranza de Artillería de Melilla<sup>87</sup>. La cloropicrina no llegó a Melilla hasta junio de 1922 y se utilizó para la instrucción y adiestramiento de las tropas, tanto en medidas ofensivas como defensivas. También podría

---

<sup>84</sup> Citado en Pando (1999), pp. 262-263.

<sup>85</sup> Citado en *ibidem*, p. 310.

<sup>86</sup> Zamorano Guzmán (2000).

<sup>87</sup> Nota del alto comisario para el ministro de la Guerra de 27 de marzo de 1922. Documento del Archivo General Militar de Madrid consultado por María Rosa de Madariaga. Comunicación personal, 5 de enero de 2008.

haberse utilizado de forma esporádica contra el enemigo<sup>88</sup>, pero su uso estaba limitado por el miedo a que se produjesen represalias contra los prisioneros españoles, que no serían liberados hasta enero de 1923.

Alfonso XIII ya había mostrado a las autoridades alemanas su interés por tener capacidad de producción de armas químicas en 1918<sup>89</sup>, aunque no fue hasta noviembre de 1921 cuando Hugo Stoltzenberg visitó España para discutir este asunto<sup>90</sup>. Si bien el Gobierno quería una planta de fabricación de armas químicas lo antes posible, su construcción llevaría cierto tiempo, por lo que Stoltzenberg indicó que mientras la planta no estuviera terminada él podría suministrar armas químicas preparadas para su uso. España envió una comisión militar a Alemania en enero de 1922 para comprobar los sistemas de fabricación, y en mayo Stoltzenberg visitó Madrid y cerró el acuerdo con España el 10 de junio. El contrato final, firmado el 31 de agosto, establecía que se pagarían siete millones y medio de pesetas por una capacidad de producción diaria de 1.500 kg de fosgeno, con una riqueza no inferior al 98%; 1.250 kg de etildicloroarsina, con una riqueza no inferior al 90%, y 1.000 kg de iperita, con una riqueza no inferior al 90%. El plazo de entrega no debía ser superior a siete meses, a contar a partir de la entrega a Stoltzenberg de los terrenos y un ramal de ferrocarril en uso hasta los mismos, para transportar el material. La fábrica se levantaría en La Marañosa (Madrid) y, mientras se construía, Stoltzenberg suministraría, por vía marítima desde Hamburgo, tiodiglicol —que denominaban oxol—, que permitiría obtener iperita mediante una sencilla reacción con ácido clorhídrico llevada a cabo en instalaciones de la Maestranza de Artillería de Melilla. El tiodiglicol provenía inicialmente de las reservas alemanas de la Primera Guerra Mundial y, después, de una planta de la empresa *Chemische Fabrik* en Hamburgo, propiedad de Stoltzenberg<sup>91</sup>. El tiodiglicol tenía —y tiene hoy en día— un importante uso en la industria química, así que sería más fácil burlar las disposiciones del Tratado de Versalles. A Stoltzenberg también se le concedería la nacionalidad española para protegerle en el caso de que se descubriera su actividad prohibida por el Tratado<sup>92</sup>.

---

<sup>88</sup> Manrique García y Molina Franco (2003), p. 21.

<sup>89</sup> De hecho, en 1919 se crearía en España el Servicio de Guerra Química en el Arma de Artillería. *Ibidem*, p. 19.

<sup>90</sup> De Madariaga y Lázaro Ávila (2003); Stoltzenberg (2004), p. 164; Viñas (2001), pp. 86 y 92-93, y Zamorano Guzmán (2000). Las actividades de Hugo Stoltzenberg en España —donde incluso contaría con una oficina en Madrid para su empresa STOGAS— se narran en Kunz y Müller (1990).

<sup>91</sup> Stoltzenberg (2004), pp. 164-165.

<sup>92</sup> Viñas (2001), p. 93.

Stoltzenberg recomendó a España el uso de iverita mediante sistemas de rociado desde aeronaves, similares a los que se usaban para los plaguicidas, aunque no se tiene constancia de que se acabara usando este sistema<sup>93</sup>. Uno de los primeros ensayos con iverita se hizo en junio de 1923 en Tizzi Azza, con proyectiles de artillería<sup>94</sup>. Sus buenos resultados y la consulta con la cúpula militar hicieron que el ex ministro de Marina y alto comisario, Luis Silvela, pensase que su uso podría acabar rápidamente con el problema de Marruecos, por lo que en diciembre de 1923 se le solicitó a Stoltzenberg el envío urgente de iverita. Sin embargo, nada más lejos de la realidad, ya que la experiencia de España en el uso de armas químicas durante este conflicto —y hasta su fin en julio de 1927— fue muy parecida a la descrita en la Primera Guerra Mundial, es decir, *amateur* y sin una clara doctrina de empleo de armas químicas. Además, retrasos en los suministros de reactivos, así como problemas técnicos y accidentes en las plantas de producción y llenado de la Maestrana de Artillería de Melilla, hicieron que la disponibilidad y uso de estas armas estuviesen muy limitados hasta 1925<sup>95</sup>, permitiéndose su uso sólo en situaciones y operaciones militares muy concretas<sup>96</sup>.

Si bien la Artillería utilizó municiones químicas, la principal forma de dispersión fue mediante bombas cargadas con agentes químicos lanzadas desde aeronaves<sup>97</sup>. El primer ataque sobrevino en biplanos Bristol F 2B del 4.º Grupo de Escuadrillas, el 13 o el 14 de julio de 1923, sobre el Amesau-ro. Las bombas químicas se denominaban, en general, «bombas X», o recibían nombres en clave en función del agente que llevaban: C-1 (bombas de 50 kg con una carga de 7,9 L de iverita), C-2 (bombas de 10 kg con una carga de 3,25 L de iverita), C-3 (bombas de 26 kg con carga de fosgeno), C-4 (bombas de 10 kg con carga de cloropicrina) y C-5 (bombas de 20 kg con una carga de 6,5 L de iverita). Las bombas C-1 y C-2 fueron las más

---

<sup>93</sup> *Ibidem*, p. 94, y Stoltzenberg (2004), pp. 164-165.

<sup>94</sup> De Madariaga (2005), p. 352; Pando (1999), pp. 263-264, y Viñas, pp. 98-100.

<sup>95</sup> Los problemas en la producción de iverita en la Maestrana de Melilla se debían fundamentalmente a la corrosión producida por el ácido clorhídrico. Curiosamente, la solución final a este problema y el diseño del sistema de llenado de las municiones no la aportarían los técnicos alemanes, sino el coronel Rafael Morelló. Véase Manrique García y Molina Franco (2003), pp. 26-36. Manrique y Molina también narran cómo el buque alemán «Dora», con un cargamento dirigido a Melilla, tuvo que arrojar parte de su carga en el golfo de Vizcaya por culpa del temporal. Manrique García y Molina Franco (2003), p. 33.

<sup>96</sup> Según de Madariaga y Lázaro Ávila (2003), estos motivos hicieron que el uso de armas químicas no fuese masivo e indiscriminado.

<sup>97</sup> De Madariaga y Lázaro Ávila (2003), y Manrique García y Molina Franco (2003), pp. 19-45.

utilizadas en 1924, aunque las primeras dieron problemas al producirse fugas con mucha frecuencia. A partir de 1925 las más empleadas fueron, en cambio, las bombas C-5, consideradas como las más eficaces.

Al igual que ocurrió en la Primera Guerra Mundial, a medida que iba pasando el tiempo los sistemas de lanzamiento y la doctrina de empleo de armas químicas se iban mejorando. Al principio no eran raros los casos en los que las propias tropas españolas se veían afectadas tras un ataque químico por los cambios en la dirección del viento, quedando así demostrada la importancia de la meteorología en este tipo de ataques<sup>98</sup>. En las memorias de Ignacio Hidalgo de Cisneros, piloto que participó en los bombardeos químicos en 1923, se narra la poca eficacia de los primeros ataques:

No sé si la iperita hizo algún daño en el campo enemigo. Llevábamos tiradas unas sesenta bombas, y por los resultados que veíamos desde el aire pensábamos que no habían hecho nada, pues siempre encontrábamos en los sitios bombardeados el día anterior a la gente tan tranquila; parecía que los moros hacían gárgaras con la iperita. Empezó a crearse en el aeródromo un ambiente tal de broma, que cada vez que nos veían preparados para salir con el «Goliat» llovían las ingeniosidades; nos recomendaban que tirásemos botellas de gaseosa, con las cuales, por lo menos, se pondrían malos del estómago (la gaseosa en Melilla era verdadero veneno). Esta alegría continuó hasta que un día se rompió en el aeródromo una de las bombas, que hizo más de veinte bajas, sin haber llegado a estallar. Algunos tenían quemaduras atroces; entre los heridos estaba el capitán Planell, nuestro «jefe de la guerra química».

La explicación de por qué en el campo enemigo la iperita no produjo daños fue la poca concentración, pues la contenida en las cuatro o seis bombas, que como máximo se tiraban en cada bombardeo, se volatilizaba con la explosión, y la cantidad que caía en el terreno era tan pequeña, que no producía ningún efecto. El año 1925 hablé con un moro que había presenciado varios bombardeos con iperita; me confirmó que no hacían daño. Debíamos haber tirado las cien bombas de que disponíamos sobre una posición y hubiésemos obtenido los mismos resultados que se obtuvieron en Iprés, donde la iperita corría en arroyos por las calles<sup>99</sup>.

Resultan irónicas las críticas de algunos informes alemanes y británicos a los fallos iniciales cometidos por los españoles en lo referente a la guerra química, cuando a ellos les había pasado lo mismo en la Primera Guerra

---

<sup>98</sup> De Madariaga (2002), pp. 68-69, y de Madariaga y Lázaro Ávila (2003).

<sup>99</sup> Hidalgo de Cisneros (2001), pp. 146-147.

Mundial<sup>100</sup>. Sirvan como ejemplo las palabras del oficial médico alemán Otto Gleue, del 3.<sup>er</sup> Batallón de Infantería del 84.º Regimiento, sobre los ataques químicos británicos en agosto de 1917 en la tercera Batalla de Ypres (o Batalla de Passchendaele): «No tuve que tratar absolutamente ningún caso de intoxicación por gas. Me dijeron que los británicos sólo lanzaban proyectiles de gas por la noche y que las concentraciones eran tan débiles que prácticamente no tenían ningún efecto»<sup>101</sup>. Al igual que ocurrió durante la Primera Guerra Mundial, en España la doctrina de empleo de armas químicas se iría mejorando con el tiempo al aprender de los errores cometidos. Por ejemplo, los ataques aéreos empezarían a llevarse a cabo por la noche para evitar la rápida volatilización del agente por las altas temperaturas del desierto, aumentando así su persistencia. Un manual de guerra química español de 1924 indicaba sobre la iperita:

Un empleo táctico característico de la iperita consiste en hacer inaccesibles para el enemigo posiciones tácticas ventajosas, debido a que los terrenos fuertemente iperitados son insostenibles por la acción vesicante de este gas, unida a la toxicidad de sus vapores. Así, en la ofensiva debe emplearse la iperita para obligar al enemigo a abandonar los fuertes puntos de apoyo, que no podrían tomarse de otro modo sino a expensas de un crecido número de bajas. Los pasos obligados en las montañas, ríos, etc., pueden también por este medio mantenerse y defenderse. Igualmente pueden protegerse de este modo los flancos de las tropas que avanzan. Un ejército puede retirarse con relativa seguridad y orden, detrás de una zona protectora iperitada, que constituirá una barrera casi infranqueable para el enemigo. Las operaciones de esta naturaleza excluyen el uso propio de las zonas iperitadas, debiendo, por consiguiente, ser consideradas previamente con atención, so pena de que luego constituyan un serio obstáculo para la realización de los propios planes<sup>102</sup>.

Finalizada la guerra colonial, España ratificaba el Protocolo de Ginebra en 1929 con la reserva de «reconocerlo obligatorio con relación a todo miembro o Estado que acepte y observe la misma obligación; es decir, a condición de reciprocidad».

Los rifeños también mostraron interés por las armas químicas. En abril de 1923 intentaron la adquisición de cincuenta bombas químicas —entre otros materiales— a través de un ex oficial del Ejército británico, pero fueron engañados y las armas nunca les llegaron<sup>103</sup>. Según una tesis doctoral

---

<sup>100</sup> Balfour (2002), pp. 279-280 y 282.

<sup>101</sup> Citado en Sheldon (2007), p. 131.

<sup>102</sup> Estado Mayor Central del Ejército (1924), p. 23.

<sup>103</sup> De Madariaga y Lázaro Ávila (2003).

de 1999 de la Universidad de Tetuán, habrían fabricado proyectiles cargados con chiles —que contienen capsaicina— pulverizados<sup>104</sup>.

En cuanto a la Fábrica Nacional de Productos Químicos en La Marañosa, el contrato con Stoltzenberg fue un completo desastre y las líneas de producción no llegaron a ser operativas, igual que pasó en su día con las montadas en la Unión Soviética, de donde fue expulsado en 1926<sup>105</sup>. En primer lugar, la imposibilidad de entregarle a Stoltzenberg el ramal de ferrocarril hasta los terrenos en La Marañosa hizo que no se iniciase su construcción hasta febrero de 1924. El transporte de materiales por caminos que eran auténticos lodazales supuso un gran problema. Además, la ausencia del ramal de ferrocarril hizo que nunca empezase a correr el plazo de siete meses de entrega, condición *sine qua non* que establecía el contrato. A finales de 1925 se realizó un ensayo en la línea de producción de iperita cuyos resultados fueron tan malos que hicieron regresar a Stoltzenberg urgentemente desde Rusia. Entonces sustituyó la instalación de etileno por otra comprada de segunda mano en Alemania y, tras realizar varios ensayos por cuenta propia, sin estar presente la comisión de seguimiento, dijo haber solucionado el problema al conseguir producir 3 t de iperita de pureza adecuada. A mediados de 1926, Stoltzenberg fue expulsado de la Unión Soviética, a la vez que Alemania le embargaba todos sus bienes. Se centró entonces en explotar el proyecto español de La Marañosa solicitando que se le pagasen las cantidades pendientes de cobrar, a pesar de que las líneas de producción no funcionaban. El Gobierno español llegó a un acuerdo de urgencia con Stoltzenberg y, por fin, en marzo de 1927, se desbloqueó la situación y el Estado pasó a hacerse cargo de la Fábrica.

## USO DE ARMAS QUÍMICAS EN ETIOPÍA

El 3 de octubre de 1935, Mussolini comenzó la invasión de Etiopía desde Eritrea, una colonia italiana. Desde el primer mes se emplearon agentes antidisturbios, pero Etiopía no denunció estos ataques<sup>106</sup>. La intención de

---

<sup>104</sup> Yassin El Habti (1999), «La resistencia de Xauen contra el colonialismo español (1920-1956)», Tesis doctoral en árabe, DES, Universidad de Tetuán, 1999, pp. 104-105. Citado en Balfour (2002), p. 289. La capsaicina ya había sido estudiada en Porton Down durante la Primera Guerra Mundial y en los años sesenta el Servicio Postal de EE. UU. desarrollaría aerosoles para proteger a los carteros de los ataques de perros. Hoy en día es muy utilizado como aerosol de protección y antidisturbios y se conoce como OC (*Oleoresin capsicum*). SIPRI (1971a), p. 64, y Swedish Defence Research Agency (2002), p. 53.

<sup>105</sup> Zamorano Guzmán (2000).

<sup>106</sup> Price (1997), p. 103.

Mussolini era que la guerra fuese rápida y, al no ir a la velocidad deseada, sustituyó en noviembre al general Emilio de Bono por el mariscal de campo Pietro Badoglio<sup>107</sup>. Badoglio no dudó en utilizar iberita, a pesar de que Italia había ratificado el Protocolo de Ginebra en 1928 sin reservas — Etiopía lo ratificó el 7 de octubre de 1935—. Además, según algunas fuentes, Mussolini ya había utilizado armas químicas contra Libia a finales de los años veinte<sup>108</sup>.

Italia, al principio, optó por mantener en secreto el uso de armas químicas en Etiopía, y llegó incluso a cambiar fotos de afectados por iberita enviadas a una agencia de prensa de Londres por fotos de leprosos<sup>109</sup>. En un telegrama fechado el 30 de diciembre de 1935, el emperador de Etiopía denunciaba, por fin, ante la Sociedad de Naciones que los italianos estaban utilizando armas químicas contra las tropas etíopes en la región de Takka-ze<sup>110</sup>. En un primer momento, Italia no admitió su uso, pero acabó justificando la violación del Protocolo de Ginebra como derecho de represalia ante Etiopía, a la que acusaba de haber torturado y asesinado soldados italianos heridos, y también de utilizar balas expansivas —que se abren o deforman con facilidad al impactar con el cuerpo humano, produciendo heridas graves—<sup>111</sup>. La Sociedad de Naciones aplicó algunas sanciones a Italia, como el embargo de armas y productos para la fabricación de agentes químicos de guerra, que, en general, no tuvieron ningún efecto para frenar el uso de armas químicas en la guerra.

Inicialmente se utilizaban bombas cargadas con iberita. Algunas de ellas eran bombas especiales de 227 kg que explotaban en altura y creaban una lluvia de iberita capaz de afectar a una gran superficie de terreno. A mediados de 1936 se utilizaron por primera vez sistemas de rociado de iberita desde aeronaves<sup>112</sup>. Estos ataques con un agente persistente permitían proteger los flancos de las columnas de avance de las tropas italianas. El emperador de Etiopía, Haile Selassie, describía los ataques químicos ante la Sociedad de Naciones de la siguiente manera:

Tanques especiales iban instalados en las aeronaves, de manera que rociaban grandes áreas con una fina lluvia que producía la muerte. Grupos de nueve, quince o dieciocho aeronaves se seguían las unas a las otras, de manera que la

---

<sup>107</sup> Del Boca (1969), pp. 53-54, 78 y 83-84 (nota 25) y 107-109.

<sup>108</sup> Burck y Flowerree (1991), pp. 267 y 306 (nota 1), y Tucker (1999a).

<sup>109</sup> Del Boca (1969), p. 80.

<sup>110</sup> SIPRI (1971c), p. 175.

<sup>111</sup> Del Boca (1969), p. 81, y SIPRI (1971a), p. 143.

<sup>112</sup> Del Boca (1969), pp. 166 y 177, y SIPRI (1971a), pp. 142-146.



niebla que salía de ellas formaba una capa continua. Soldados, mujeres, niños, ganado, ríos y lagos eran empapados continuamente con esta lluvia mortal. Estas espantosas tácticas tuvieron éxito. La lluvia mortal hacía que todos a los que tocaba corriesen gritando de dolor. Hubo decenas de miles de víctimas por el gas mostaza italiano<sup>113</sup>.

Estos ataques aéreos se vieron propiciados por la inexistencia de una aviación etíope y la prácticamente nula artillería antiaérea. Además de ipe-rita, se podrían haber utilizado también fosgeno y cloropicrina, o incluso, según algunas fuentes, lewisita<sup>114</sup>.

Según la información aportada por Etiopía a la Sociedad de Naciones, se produjeron al menos veinte ataques desde el 22 de diciembre de 1935 hasta el 7 de abril de 1936 y, según Linton Welles, corresponsal del diario *New York Herald Tribune*, hubo unos 250.000 afectados<sup>115</sup>. Los ataques eran devastadores sobre las tropas etíopes, que no tenían ningún tipo de protección. En mayo de 1936, Italia controlaba ya Etiopía, que fue reconquistada por el Reino Unido y los aliados en 1941.

Lo cierto es que la superioridad militar de los italianos les habría permitido ganar la guerra sin ayuda de armas químicas, tal y como indicaron distintos observadores enviados por EE. UU. con el Ejército etíope e italiano<sup>116</sup>. Aun así, los informes indicaban el valor táctico de las armas químicas. La guerra de Etiopía hizo también que muchas naciones se preparasen para un futuro uso de armas químicas en guerra, vista la poca eficacia y falta de confianza en el cumplimiento del Protocolo de Ginebra. Éste fue el caso, por ejemplo, de Alemania, cuyo Servicio de Guerra Química expresaba que, teniendo en cuenta los incidentes de Etiopía, estaba claro que las armas químicas alcanzarían un papel relevante en una guerra futura, por lo que Alemania debía estar preparada<sup>117</sup>. También en un discurso de abril de 1936, el primer ministro británico decía: «Si una nación europea, a pesar de haber firmado el Protocolo de Ginebra contra el uso de gases, los emplea en África, ¿qué garantía tenemos de que no los utilicen en Europa?»<sup>118</sup>.

Sin embargo, otros gobiernos no pensaban que el uso de armas químicas en Etiopía fuese extrapolable a otros conflictos armados. Según Ri-

---

<sup>113</sup> Citado en Coleman (2005), p. 47.

<sup>114</sup> Ibídem, y Vilenksy (2005), p. 67.

<sup>115</sup> Del Boca (1969), p. 109, y SIPRI (1971c), pp. 183-184.

<sup>116</sup> Smart (1997).

<sup>117</sup> Price (1997), p. 106.

<sup>118</sup> «Mr. Baldwin's speech; Britain's policy restated; Italian misconceptions», *The Times*, 20 de abril de 1936.

chard Price, en su libro *El tabú de las armas químicas*, entre la Primera y la Segunda Guerra Mundial se creó una sensación de que había una diferencia entre las guerras entre naciones «civilizadas» y «no civilizadas»<sup>119</sup>. Por ejemplo, la prensa italiana aseguraba que «los etíopes han mostrado que [Etiopía] no es digna del rango de una nación civilizada»<sup>120</sup>. Algo similar, como ya se ha visto, había ocurrido con el uso de armas químicas por España en la Guerra del Rif.

## LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA

Si bien el uso de armas químicas por España en la Guerra del Rif ha sido abordado por distintos autores, no ocurre lo mismo con su posible uso durante la Guerra Civil. El estudio más completo hasta ahora es el capítulo dedicado a este tema escrito por José María Manrique y Lucas Molina en su libro *Antes que Sadam...*, del cual también se puede encontrar una versión resumida y actualizada por estos mismos autores en *Las armas de la Guerra Civil española*<sup>121</sup>. En ambas obras se describe un ataque aéreo al Alcázar de Toledo, el 8 de agosto de 1936, con bombas de cloroacetofenona. De hecho, el diario británico *The Times* publicaba entre agosto y diciembre de 1936 varias informaciones sobre ataques con proyectiles cargados con «gas» en Guadarrama y en la ciudad de Madrid, especificando que en el ataque de Guadarrama en agosto de 1936 se habían utilizado proyectiles cargados con agentes lacrimógenos<sup>122</sup>.

Según detallan Manrique y Molina, el 30 de junio y en varias ocasiones más durante julio de 1937, la Artillería republicana atacó a las tropas nacionales con armas químicas en Cilleruelo de Bricia, en el frente Burgos-Santander, y causó unas doscientas bajas<sup>123</sup>. Las distintas fuentes no coinciden en el tipo de carga de los proyectiles, pero se menciona el uso de iperita, fosgeno, difosgeno, cloro y agentes lacrimógenos y estornutatorios. El dibujo de uno de los proyectiles que no llegaron a explotar, realizado

---

<sup>119</sup> Price (1997), pp. 106-108.

<sup>120</sup> Citado en *ibídem*, p. 108.

<sup>121</sup> Manrique García y Molina Franco (2003), pp. 57-109, y Manrique García y Molina Franco (2006), pp. 525-538.

<sup>122</sup> «Fight for San Sebastian; Government use of tear gas», *The Times*, 19 de agosto de 1936; «San Sebastian waiting: To spare or to burn?», *The Times*, 8 de septiembre de 1936; «Madrid again bombed», *The Times*, 4 de diciembre de 1936, y «Parliament; Poison gas», *The Times*, 7 de julio de 1937.

<sup>123</sup> Manrique García y Molina Franco (2003), pp. 78-82, y Manrique García y Molina Franco (2006), pp. 530-532.

por el Servicio de Información Militar (SIM) de los nacionales, indicaba que iba cargado con cianuro de bromobencilo<sup>124</sup>. Se plantean distintas hipótesis con respecto a este ataque. Una de ellas es que fuese un «error» de los republicanos, que utilizaron sin saberlo armamento químico suministrado por los soviéticos. Sin embargo, Manrique y Molina se decantan por la versión de que fue un ataque químico realizado a conciencia, quizá en un intento desesperado de no perder la posición. Puesto que la composición exacta de la carga de los proyectiles utilizados no está clara, también cabe la posibilidad de que fuese un ataque realizado únicamente con agentes antidisturbios para provocar una represalia con agentes más tóxicos. Los republicanos intentarían así emprender una campaña publicitaria para desacreditar al bando nacional. El Servicio de Información de la Frontera Nordeste de España (SIFNE) parecía tener indicios de este tipo de planes.

Manrique y Lucas concluyen, además, que la decisión del bando nacional de no responder con ataques similares y, sobre todo, el importante efecto disuasorio que se le concedió en este bando a la defensa química y a la producción de armas químicas evitaron «una guerra química total, de la que, incluso, se habría contagiado la inmediata contienda mundial»<sup>125</sup>. En cuanto a las medidas de defensa química, se llevó a cabo una importante reorganización y potenciación del Servicio de Guerra Química, que incluía la producción e importación de material de defensa química<sup>126</sup>. En lo referente a las medidas ofensivas, en 1937, en las instalaciones de la fábrica de azúcar de la compañía Ebro en Cortes (Navarra) se levantaba una instalación de producción que al final de la guerra habría producido 50 t de iperita, 5 de fosgeno y 1 de cloroacetofenona<sup>127</sup>. Según algunas fuentes, aparte de la producción nacional, se recurrió también a la importación de armas químicas. En enero de 1937, Alemania habría enviado 50 t de bombas de 12 kg de iperita y otras 50 de las mismas bombas cargadas con difosgeno<sup>128</sup>, mientras que entre 1936 y 1939 Italia habría suministrado 50 t de iperita, 36.000 proyectiles con iperita, otros 19.500-20.000 proyectiles con arsina, otros 2.000 con lacrimógenos y otros 1.600 con agentes incendiarios<sup>129</sup>. Como ejemplo de las acciones disuasorias, están las declaraciones de un oficial superior del bando nacional: «Jamás nosotros cometeremos la

---

<sup>124</sup> Para una reproducción en color del dibujo, véanse las páginas de imágenes de Manrique García y Molina Franco (2006) comprendidas entre las pp. 544 y 545 de texto.

<sup>125</sup> Manrique García y Molina Franco (2003), p. 109.

<sup>126</sup> Zamorano Guzmán (2000).

<sup>127</sup> *Ibidem*, y Manrique García y Molina Franco (2006), p. 535.

<sup>128</sup> Balfour (2002), p. 568.

<sup>129</sup> Manrique García y Molina Franco (2003), pp. 105-106, y Viñas (2001), p. 111.

monstruosidad de tomar la iniciativa de la guerra de los gases. Pero si los rojos cometen la locura de emplearlos, la contestación será fulminante y, en tres días, la guerra civil habrá terminado»<sup>130</sup>.

En 1937 hubo publicaciones en la prensa británica sobre el envío de cargamentos de armas químicas desde Hamburgo y desde puertos del mar Negro, así como el envío de máscaras de protección para ambos bandos<sup>131</sup>. Esto condujo a que en abril de 1937 el Gobierno británico pidiese al Gobierno de Valencia y al de Salamanca que asegurasen que no utilizarían armas químicas, a lo que ambos respondieron que no serían los primeros en iniciar su uso<sup>132</sup>.

El 6 de febrero de 1937, La Marañosa caía en manos de las fuerzas nacionales en la Batalla del Jarama, pero sus instalaciones de producción de armas químicas habían sido desmanteladas y trasladadas a la fábrica de Concentaina en Alcoy (Alicante) en 1936<sup>133</sup>. Curiosamente, en diciembre de 1936, los republicanos llegaron a desplegar bombonas de cloro para utilizar en la defensa de La Marañosa. A mediados de 1937 se contactó, sin éxito, con la empresa de Stoltzenberg en Hamburgo para reparar las instalaciones y poner así la Fábrica en marcha<sup>134</sup>. Finalizada la Guerra Civil, se empezaron a enviar a La Marañosa los equipos de producción de la fábrica de Cortes así como los equipos de las instalaciones de producción republicanas<sup>135</sup>. Nada se sabe del destino de las armas químicas almacenadas en España tras la Guerra Civil. Manrique y Lucas indican: «Por los años sesenta se fondearon y desbarataron las últimas municiones químicas existentes»<sup>136</sup>.

---

<sup>130</sup> «Los marxistas españoles van a utilizar los gases asfixiantes», *L'Eclair* (Montpelier), 7 de mayo de 1938. Citado en Manrique García y Molina Franco (2003), p. 102.

<sup>131</sup> «Parliament; Help for special areas», *The Times*, 7 de abril de 1937; «Parliament; The "blockade" of Bilbao», *The Times*, 20 de abril de 1937; «Use of poison gas; A German allegation», *The Times*, 7 de julio de 1937, y «Use of gas denied by Valencia», *The Times*, 8 de julio de 1937.

<sup>132</sup> «Spain and gas warfare; British appeal to both sides; Valencia's guarantee», *The Times*, 23 de abril de 1937; «Spain and use of poison gas», *The Times*, 28 de abril de 1937, y «Use of poison gas; Assurances from both sides», *The Times*, 29 de abril de 1937.

<sup>133</sup> Zamorano Guzmán (2000).

<sup>134</sup> Kunz y Müller (1990), p. 226.

<sup>135</sup> Zamorano Guzmán (2000). Para una lista de las instalaciones de producción de armas químicas republicanas, véase Manrique García y Molina Franco (2003), p. 104.

<sup>136</sup> Manrique García y Molina Franco (2003), p. 127.

## EL INICIO DE LA GUERRA SINO-JAPONESA

En Japón, el uso de armas químicas no estaba influenciado por las percepciones que tenía Occidente sobre el horror que había supuesto su uso en la Primera Guerra Mundial. Tampoco había ninguna presión de la opinión pública acerca de restringir o no la política de uso de armas químicas. Para Japón, el arma química era simplemente otra arma de utilidad táctica que había sido empleada en una guerra. Así, en previsión de que la Unión Soviética las utilizase contra sus tropas en Siberia durante la Guerra Civil rusa, iniciaron su programa de armas químicas a principios de los años veinte.

Ya desde 1917 el Ejército había iniciado pequeñas investigaciones en una sección dedicada al estudio de la guerra química<sup>137</sup>. También en mayo de 1918, con la llegada de las informaciones de lo que ocurría en la guerra en Europa, se creó una comisión de treinta especialistas para estudiar el uso de armas químicas y su producción. Uno de sus miembros, el oficial médico Chikahiko Koizumi —que llegaría a ser Inspector General de Sanidad—, había sido pionero en la realización de pruebas con cloro en 1917 en el Colegio de Sanidad del Ejército<sup>138</sup>. Si bien sus ensayos se centrarían más adelante en el programa de armas biológicas, se le considera el padre de la guerra química en Japón. En 1918, Koizumi, probando una máscara, se expuso a cloro y perdió el conocimiento. Aunque estuvo a punto de morir, rehusó ser hospitalizado y permaneció en una cama que se instaló en su laboratorio los dos meses que necesitó para recuperarse: «De la misma manera que es el deber de un soldado morir en el campo de batalla, los investigadores deben morir en sus laboratorios»<sup>139</sup>. Otro personaje importante en el programa de armas químicas japonés fue el teniente coronel Taneki Hisamura, que viajaría entre 1919 y 1924 por Alemania, Francia y EE. UU. —donde en 1924 visitó el Arsenal de Edgewood— con el fin de obtener información sobre la producción de armas químicas.

Entre 1927 y 1928, Japón ya había conseguido producir a pequeña escala iperita, lewisita, difenilcianoarsina, adamsita, ácido cianhídrico y fosgeno<sup>140</sup>. En 1927 se eligió la isla de Okunoshima para construir una planta de producción a gran escala que se mantuvo en secreto hasta el punto de eliminar la isla de los mapas. La planta fue inaugurada el 19 de mayo de

---

<sup>137</sup> SIPRI (1971a), p. 287.

<sup>138</sup> Harris (2002), p. 21, y Tanaka (1988).

<sup>139</sup> Citado en Williams y Wallace (1989), p. 9.

<sup>140</sup> Tanaka (1988).

1929, pero no estuvo operativa hasta agosto<sup>141</sup>. En un principio sólo producía iverita y cloroacetofenona, pero en 1935 se empezó a producir lewisita, una mezcla de iverita y lewisita, difenilcianoarsina, ácido cianhídrico y adamsita<sup>142</sup>. El ácido cianhídrico en forma líquida se utilizaba para cargar granadas esféricas de un vidrio muy fino diseñadas para atacar búnkeres<sup>143</sup>. Otras plantas de producción se encontraban en el Arsenal de Tadanoumi en Hiroshima-ken y en la Base Naval de Sagami en Samukawa<sup>144</sup>. En todas estas plantas, los trabajadores recibían sueldos cuantiosos, pero tenían un gran riesgo de resultar intoxicados, sobre todo porque la elevada humedad favorecía la acción de la iverita<sup>145</sup>.

En 1933 empezó a funcionar la Escuela de Guerra Química en Narashino, a unos 40 km de Tokio. En 1936, se creó en el pueblo de Mokotan la instalación de lo que se denominó Unidad 100, donde se hicieron ensayos con agentes biológicos y sustancias químicas no consideradas como agentes químicos de guerra «clásicos», por ejemplo insecticidas o drogas de abuso, sobre todo heroína<sup>146</sup>. En 1937, en la ciudad de Qiqihar, en Manchuria, se estableció la Sección Técnica del Ejército en Kwantung, dentro del cual estaba el Pelotón de Investigación de Armas Químicas o Unidad 516, que se puede considerar el equivalente a la tristemente famosa Unidad 731 para la investigación de armas biológicas<sup>147</sup>. Al igual que haría la Unidad 731 con las armas biológicas, también se hicieron ensayos con agentes químicos en prisioneros (*marutas*), que eran, por ejemplo, forzados a beber iverita. En 1939 se montó la Unidad Ei 1644 en Nanking, donde se realizaron pruebas con personas expuestas a ácido cianhídrico dentro de una cámara de gas y se les inyectaron venenos de serpientes<sup>148</sup>. Se han descrito también colaboraciones entre las unidades químicas y la Unidad 731 para realizar pruebas con agentes químicos. En concreto, en la Unidad 731 se habría probado iverita en prisioneros chinos en 1940 y 1943<sup>149</sup>.

Se cree que la primera vez que los japoneses utilizaron agentes químicos fue en 1930, en la revuelta de Wushe, en la isla de Taiwán, que se saldó con

---

<sup>141</sup> *Ibídem*.

<sup>142</sup> *Ibídem*; Coleman (2005), p. 50; Smart (1997), y Vilensky (2005), p. 104.

<sup>143</sup> Crone (1992), p. 48, y Harris y Paxman (2002), p. 60.

<sup>144</sup> SIPRI (1971a), p. 288.

<sup>145</sup> Tanaka (1988).

<sup>146</sup> Harris (2002), p. 123.

<sup>147</sup> *Ibídem*, pp. 333-335; Tanaka (1988); Vilensky (2005), pp. 105-106, y Williams y Wallace (1989), pp. 45-46.

<sup>148</sup> Harris (2002), p. 146.

<sup>149</sup> *Ibídem*, pp. 91-92.

un total de 644 taiwaneses muertos<sup>150</sup>. Los taiwaneses se habían refugiado en una cueva de donde se les hizo salir mediante el empleo de botes lanzados desde aeronaves, quizá cargados de cloroacetofenona.

Nada más comenzar la guerra sino-japonesa, en 1937 y 1938, China denunció en la Sociedad de Naciones el uso de armas químicas por parte de Japón, que por aquel entonces aún no había ratificado el Protocolo de Ginebra<sup>151</sup>. Al principio se utilizaron agentes antidisturbios de forma esporádica, sobre todo cloroacetofenona (conocido como «gas verde»), seguido de difenilcianoarsina («gas rojo») en la primavera de 1938 y de iperita («gas amarillo») —y quizá lewisita— en el verano de 1939<sup>152</sup>. Los ataques eran eficaces sobre las tropas chinas sin ningún tipo de protección que, en algunos casos, se retiraban frente al uso de agentes fumígenos que confundían con el uso de armas químicas. Los japoneses desarrollaron una doctrina de empleo de agentes persistentes, iperita y lewisita, que consistía en lanzarlos por detrás de las líneas de las tropas enemigas cuando éstas iniciaban su retirada, con el fin de ralentizarla<sup>153</sup>. El número de víctimas por el uso de armas químicas en la guerra varía mucho según las fuentes, llegando en algunos casos a hablarse de hasta noventa mil víctimas, diez mil de ellas mortales<sup>154</sup>. Otras fuentes hablan de cifras más bajas: unos dos mil muertos y treinta y cinco mil afectados, además de otros seis mil trabajadores de las instalaciones de producción también afectados<sup>155</sup>.

---

<sup>150</sup> Thornton (2005), y Vilensky (2005), pp. 105-106.

<sup>151</sup> SIPRI (1971a), pp. 147-148.

<sup>152</sup> Murphy *et al.* (1984), p. 10, y Tanaka (1988).

<sup>153</sup> SIPRI (1973a), p. 146.

<sup>154</sup> McCarthy (2005b) y Tucker (1999a).

<sup>155</sup> Tanaka (1988).

## CAPÍTULO 3

### SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

«Cuando el Día D finalizó sin ningún olor a gas, me sentí muy aliviado. Incluso unas pocas gotas de gas persistente en la playa de Omaha podrían habernos evitado el poner pie ahí». Omar Bradley, coronel al mando de las tropas norteamericanas que participaron en el desembarco de Normandía.

#### LOS AGENTES NEUROTÓXICOS DE GUERRA

La aparición de los agentes neurotóxicos supuso un gran avance en la guerra química. Su toxicidad era muy superior a la de los agentes conocidos hasta entonces y sus propiedades físico-químicas los dotaban de una mayor versatilidad de uso a nivel táctico y más facilidad para cargar distintos tipos de municiones. De hecho, se les suele denominar armas químicas de «segunda generación» para describir el salto cualitativo que supusieron frente a los agentes descubiertos hasta entonces, de «primera generación».

La IG alemana desempeñó también un papel importante en el desarrollo de los agentes neurotóxicos. Antes y durante la Segunda Guerra Mundial, el Gobierno y la industria alemana potenciaron el estudio y producción de plaguicidas para proteger los cultivos alemanes. Uno de los investigadores de la empresa Bayer, el doctor Gerhard Schrader, recibía el encargo en 1934 de investigar compuestos organofosforados —en concreto, compuestos organofosforados fluorados— que pudiesen tener aplicaciones como plaguicidas<sup>1</sup>. El 23 de diciembre de 1936, Schrader sintetizó y

---

<sup>1</sup> Schmaltz (2006); Szinicz (2005), y Tucker (2006), pp. 28-29.



purificó el N,N-dimetilfosforamidocianidato de O-etilo, un compuesto que inicialmente denominó «preparación 9/91» y al que más tarde se denominaría tabún. En su laboratorio en Leverkusen preparó una disolución muy diluida (1/200.000) de este agente y al dispersarlo sobre insectos observó que era muy eficaz como insecticida. Sin embargo, los estudios *in vivo* en animales realizados por la IG en su centro de Elberfeld a principios de 1937 dejarían claro que la «preparación 9/91» —denominada en ese momento Le-100— nunca podría utilizarse como insecticida por su elevada toxicidad en el hombre. El propio Schrader y su equipo empezaron a padecer los efectos tóxicos de la sustancia desde que iniciaron el estudio de su síntesis en 1936 y volverían a padecerlos en 1937, al reanudar de nuevo su trabajo con dicha sustancia. Según se lee en el diario de Schrader: «El primer síntoma que noté fue una inexplicable acción que dificultaba la visión con luz artificial. En los oscuros días de principios de enero era prácticamente imposible leer con la luz eléctrica o llegar a casa en el coche después del trabajo»<sup>2</sup>. Los principales síntomas y signos clínicos de intoxicación incluían contracción de las pupilas (miosis), dificultad para respirar y aumento de las secreciones (lagrimeo, salivación y rinorrea). Schrader y su equipo tuvieron que abandonar el trabajo varias semanas para recuperarse de los efectos tóxicos del agente. Irónicamente, los descubridores del primer agente neurotóxico de guerra fueron también los primeros afectados. Los agentes neurotóxicos de guerra, al igual que los insecticidas organofosforados, actúan inhibiendo una enzima fundamental para el buen funcionamiento del sistema nervioso denominada acetilcolinesterasa. Los síntomas y signos del equipo de Schrader eran debidos a una intoxicación leve o moderada, pero en casos graves aparecen convulsiones seguidas de parada cardiorrespiratoria y muerte.

Por aquel entonces había un decreto que obligaba a que cualquier descubrimiento que tuviese potencial militar tenía que ser mantenido en secreto y comunicado a la *Wehrmacht*, y así lo hizo la IG remitiendo un informe al Departamento de Artillería, principal responsable de todo lo relacionado con la producción de armas químicas<sup>3</sup>. El tabún se convirtió en el primer agente neurotóxico de guerra. Con el fin de ocultar su identidad, se utilizaron muchos nombres en clave: Gelan, Trilon 83 o T-83 —Trilon era una conocida marca de detergente en Alemania— o Stoff 100.

Schrader fue trasladado de Leverkusen al laboratorio de Elberfeld en noviembre de 1937 para que siguiese investigando compuestos organofos-

---

<sup>2</sup> Citado en Harris y Paxman (2002), p. 55.

<sup>3</sup> Schmaltz (2006).

forados similares al tabún, pero sin descuidar la búsqueda de nuevos insecticidas —principal objetivo de la IG—. El 10 de octubre de 1938, Schrader y otros tres colaboradores descubrieron el segundo agente neurotóxico nazi, el metilfosfonofluoridato de O-isopropilo, denominado inicialmente «sustancia 146» y más conocido como sarín. El nombre «sarín» es realmente un acrónimo de los apellidos de las cuatro personas responsables de su síntesis y desarrollo en la IG y en el Departamento de Artillería del Ejército: Schrader, Ambros, Rüdiger y von der Linde. Al igual que ocurrió con el tabún, al sarín se le darían varios nombres en clave para ocultar su identidad: Trilon 46, T144 o Gelan III.

Aunque se habían llevado a cabo estudios sobre la toxicidad del tabún y del sarín en animales en el laboratorio de Schrader en Elberfeld y en el Laboratorio de Protección frente a Gas del Ejército en Spandau (Berlín), no había datos sobre su toxicidad en el hombre, por lo que se iniciaron experimentos, dirigidos por el doctor Wolfgang Wirth, en los que se exponía a seres humanos a dosis bajas en el Instituto de Toxicología de la Academia de Sanidad Militar de Berlín. También en Elberfeld se realizaron algunos estudios en el hombre. Al final de la guerra, en agosto de 1945, Fritz ter Meer admitió que en Elberfeld se hacían pruebas con condenados a muerte: «Presos de los KZ [campos de concentración], que habían sido condenados a muerte, eran seleccionados y se les permitía ofrecerse voluntarios para los experimentos con el acuerdo de que si sobrevivían serían perdonados [...]. No se les hizo ningún daño a los prisioneros de los KZ, ya que se les habría matado de todas maneras y se les estaba ofreciendo una posibilidad de seguir viviendo»<sup>4</sup>. Según documentación encontrada al final de la guerra, quedaba demostrado que también se habían llevado a cabo pruebas con agentes neurotóxicos en campos de concentración<sup>5</sup>.

Wirth pensaba que el principal mecanismo de acción del tabún y del sarín era la inhibición de la acetilcolinesterasa, pero creía que su acción sobre otras dos enzimas, catalasas y fosfatasa, también era vital en ese mecanismo de acción<sup>6</sup>. Para dilucidar el mecanismo, Wirth creó un grupo de trabajo con distintos científicos e institutos alemanes, entre los cuales destacaba el doctor Hans Gremels, jefe del Instituto de Farmacología de la Universidad de Marburgo, que fue el que finalmente, en 1941, concluyó que el principal mecanismo de los agentes neurotóxicos era la inhibición de la acetilcolinesterasa. De todos modos, Wirth no le dio tanta importancia a la conclusión de Gremels y siguió pensando en mecanismos adicionales.

---

<sup>4</sup> Citado en Tucker (2006), p. 94.

<sup>5</sup> Borkin (1978), p. 132, y Harris y Paxman (2002), pp. 62-64.

<sup>6</sup> Schmaltz (2006).

Richard Kuhn, director del Instituto Kaiser Wilhelm para Investigación Médica de Heidelberg y Premio Nobel de Química de 1938, comenzó a trabajar para el Ejército en 1938, estudiando las posibilidades de la vitamina B<sub>6</sub> en el tratamiento de lesiones por ivermectina. A finales de 1940, Kuhn recibió un nuevo encargo del Ejército para analizar los efectos en el metabolismo neuronal de derivados de la pirimidina<sup>7</sup>. En 1944, esta línea de investigación llevó a Kuhn a descubrir el somán (metilfosfonofluoridato de O-pinacolilo), el tercer agente neurotóxico nazi. Ese mismo año, el Laboratorio de Protección frente a Gas de Spandau recibió muestras del somán y descubrió que era aún más potente que el tabún y el sarín. Actualmente se cree que el verdadero descubridor del somán no fue Kuhn, sino Konrad Henkel, un investigador del instituto que dirigía Kuhn<sup>8</sup>.

Paradójicamente, los estudios realizados con agentes neurotóxicos de guerra en Alemania durante los años cuarenta supondrían avances en el campo de la neurociencia; por ejemplo, la predicción del efecto de fármacos y tóxicos en el sistema nervioso central y periférico según su liposolubilidad o el descubrimiento de distintas colinesterasas en el organismo. El lado oscuro es que, para muchos de estos descubrimientos o hallazgos, contaron con el apoyo de los crueles métodos del régimen nazi. Por ejemplo, en 1943 Richard Kuhn pidió cerebros extraídos de «personas jóvenes y sanas», que con toda seguridad provendrían de los campos de concentración<sup>9</sup>.

Para la producción de tabún se construyó una planta piloto en Raubkammer que empezó a funcionar a mediados de junio de 1937. En marzo de 1940 se inició la construcción de otra planta para la producción de tabún a gran escala —capaz de producir 1.000 t al mes— en la fábrica de Anorgana GmbH en Dyhernfurth (Polonia). Por problemas técnicos y burocráticos, esta planta no estuvo operativa hasta mayo de 1942<sup>10</sup>. El principal problema radicaba en la necesidad de recubrir con plata las mezcladoras de hierro y acero para evitar así la corrosión por los reactivos utilizados. Además, la síntesis requería el uso de oxiclورو de fósforo, fabricado a partir de los fosfatos traídos de minas del norte de África, que eran procesados en la fábrica alemana de Piesteritz. La estabilización del producto final también entrañó bastantes problemas. Inicialmente se obtenía un tabún con un 5% de clorobenceno que se denominó tabún A, pero que era muy inestable —su toxicidad disminuía en un 5% tras seis meses y en

---

<sup>7</sup> Ibídem.

<sup>8</sup> Garrett y Hart (2007), p. 196.

<sup>9</sup> Ibídem.

<sup>10</sup> Ibídem; SIPRI (1971b), p. 165, y Tucker (2006), pp. 42-48.

un 20% tras tres años—. A mediados de 1944 se empezó a producir el denominado tabún B, con un 20% de clorobenceno, que era más estable y más volátil. Dada la elevada toxicidad del tabún, la planta contaba con sistemas de conducción reforzados y cámaras especiales en las que, mediante diferencia de presiones, se aseguraba que los vapores del tabún quedaban retenidos dentro de las cámaras. E incluso con estas medidas, el personal descansaba sin ir a la fábrica periódicamente para recuperarse de la exposición a bajos niveles de tabún y en varias ocasiones se produjeron casos graves de intoxicación en Dyhernfurth. A finales de 1944 se calcula que Alemania había producido unas 12.000 t de tabún, de las que 2.000 fueron cargadas en proyectiles y 10.000 en bombas de aviación<sup>11</sup>.

En cuanto a la producción de sarín, en 1942 se empezó a edificar una planta piloto en Dyhernfurth con una capacidad de producción de 100 t al mes<sup>12</sup>. En mayo de 1943, Otto Ambros aprobaba la construcción de otra planta a gran escala en Falkenhagen, capaz de producir unas 500 t al mes<sup>13</sup>. Pero, pese a que esta planta se terminaba de construir en septiembre de 1943, nunca sería totalmente operativa por problemas en el almacenamiento y mezcla de los reactivos. El principal obstáculo provenía de la etapa de fluoración con ácido fluorhídrico, muy corrosivo, que hizo necesario sustituir las mezcladoras convencionales por otras fabricadas con metales nobles, como plata o platino, que eran más resistentes a la acción del ácido fluorhídrico. Posteriormente se utilizarían vasijas de reacción de Hastelloy®, una aleación metálica a base de níquel resistente a la corrosión. Por otro lado, también tuvieron problemas administrativos, relacionados con la dirección de la fábrica entre la IG, el Ejército y las SS<sup>14</sup>. Por ejemplo, las SS querían dar más prioridad a la producción en Falkenhagen de trifluoruro de cloro —denominado *N-Stoff*—, un potente oxidante que pensaban utilizar para destruir el carbón activado de los cartuchos filtrantes de las máscaras.

La producción del somán, descubierto al final de la guerra, estuvo limitada a una pequeña planta en Ludwigshafen que comenzó a funcionar el verano de 1944, y que llegó a producir únicamente unos 70 kg<sup>15</sup>. En la fortaleza de Spandau se creó un centro de investigación con cuatrocientos cincuenta empleados que se especializó en agentes neurotóxicos, pero que además estaba encargado de la I+D de otros agentes químicos de guerra,

---

<sup>11</sup> Harris y Paxman (2002), p. 64.

<sup>12</sup> Inicialmente se pensaba en una capacidad de 1.000 t al mes. McCamley (2006), p. 129.

<sup>13</sup> SIPRI (1971b), p. 165, y Tucker (2006), pp. 54-55.

<sup>14</sup> McCamley (2006), p. 130; SIPRI (1971a), p. 72; Szinicz (2005), y Tucker (2006), p. 67.

<sup>15</sup> Schmaltz (2006).

del desarrollo y producción de equipos de defensa química y de la explotación de material capturado al enemigo relacionado con armas químicas<sup>16</sup>. También en Raubkammer se creó un enorme centro de pruebas de 120 km<sup>2</sup> que contaba con ochocientos empleados para verificar la eficacia de las armas químicas. Se sabe que, en 1942, los alemanes hicieron pruebas en Noruega sobre el uso de armas químicas a bajas temperaturas, y también en África del Norte para obtener resultados a altas temperaturas.

Existen distintas teorías sobre por qué Hitler no empleó agentes neurotóxicos durante la guerra. Una de las más extendidas es que era reacio a utilizar este tipo de armas tras haber sido intoxicado por iperita durante la Primera Guerra Mundial. Sin embargo, resulta difícil creer que ésta fuese la razón que frenara a Hitler. Otra posibilidad sería que a medida que transcurría la guerra la aviación alemana se veía mermada y éste era el principal medio de dispersión para estos agentes. Quizá el desembarco de Normandía, el 6 de junio de 1944, habría dado un giro si Hitler hubiese empleado sus 12.000 t de tabún. Curiosamente, pocos días antes del desembarco de Normandía, Hitler le comentaba a Mussolini que tenía un arma secreta muy potente capaz de «convertir Londres en un jardín de ruinas»<sup>17</sup>. El jefe del Cuerpo Químico norteamericano en 1946, Alden Waitt, declaraba que el uso de armas químicas en el desembarco de Normandía habría significado un retraso de al menos seis meses en la invasión de Europa, lo que podría haberle dado tiempo a Alemania a mejorar sus cohetes V<sup>18</sup>.

En mayo de 1943, tras la debacle de Stalingrado, Hitler empezó a recibir presiones de los nazis más radicales, como Martin Bormann, Josef Goebbels y Robert Ley, para que iniciase el ataque con tabún y sarín sobre el Ejército Rojo<sup>19</sup>. Otto Ambros, en su testimonio ante el Tribunal de Nuremberg, contó cómo, tras ello, Hitler convocó una reunión el 15 de mayo en el Cuartel General de *Wolfsschanze*, con el fin de analizar el posible uso de estas armas químicas. Albert Speer, ministro de Armamento, hizo llamar a Ambros a la reunión como asesor químico. Hitler le preguntó por las capacidades de los aliados para utilizar armas químicas, a lo que Ambros contestó que tenían mayor capacidad que Alemania para obtener etileno, lo que suponía, por tanto, una mayor capacidad para producir iperita. Hitler interrumpió a Ambros diciéndole que no se refería a la iperita: «Entiendo que los países con petróleo están en la posición de fabricar más [iperita], pero Alemania tiene un gas especial, tabún. En esto tenemos el

---

<sup>16</sup> Appler (1997); Spyra (1997), y Tucker (2006), pp. 32-37.

<sup>17</sup> Citado en Coleman (2005), p. 65.

<sup>18</sup> SIPRI (1971a), p. 297.

<sup>19</sup> Borkin (1978), p. 131; Legro (1995), p. 189, y Speer (1970), pp. 489-490.

monopolio en Alemania»<sup>20</sup>. Sin embargo, Ambros negó este hecho: «Tengo razones justificadas para creer que el tabún también es conocido fuera de Alemania. Sé que el tabún fue divulgado en 1902, que el sarín fue patentado y que estas sustancias aparecen en patentes»<sup>21</sup>. Al decir que el tabún había sido «divulgado», Ambros se refería a publicaciones científicas de 1902 sobre compuestos organofosforados similares al tabún y al sarín. Además, Ambros pensaba que las patentes del sarín y del tabún podrían haber caído en manos de los servicios de inteligencia aliados. Otro asunto que preocupaba a Ambros era que las revistas científicas norteamericanas no publicaban artículos sobre compuestos organofosforados, lo que podría deberse a un intento de encubrir sus aplicaciones como armas. Es más, Ambros añadió que si Alemania utilizaba tabún, los aliados podrían tener aún mayor capacidad que ellos para producir este mismo agente. Hitler abandonó bruscamente la reunión visiblemente enfadado al saber que los agentes neurotóxicos de guerra podrían no ser un arma secreta de los alemanes. Ambros utilizó esta entrevista con Hitler en su defensa ante el Tribunal de Nuremberg: «Yo creo que a través de mi descripción objetiva de la situación de la producción y, sobre todo, a través de mi referencia objetiva a las posibilidades del enemigo, contribuí de forma importante al hecho de que Alemania no hiciese uso de armas químicas»<sup>22</sup>.

A pesar de la decepción de Hitler, la producción de agentes neurotóxicos continuó. También a través de cartas entre Speer y Heinrich Himmler, jefe de las SS, que salieron a la luz en el juicio de Nuremberg sabemos que en junio de 1944 Hitler le pidió a Speer el traspaso a las SS de las responsabilidades en la producción y pruebas con agentes neurotóxicos, algo a lo que Speer se oponía; de hecho, al final consiguió que la IG mantuviese la producción y desarrollo de los agentes neurotóxicos, y las SS, la responsabilidad de las pruebas. En otoño de 1944, tras los fuertes ataques de la aviación aliada a las plantas de gasolina alemanas, las presiones de los nazis más radicales para que Alemania utilizase agentes neurotóxicos volvieron a notarse. Según el testimonio de Ambros en Nuremberg, Hitler volvió a consultar a Speer sobre el uso de agentes neurotóxicos y éste consultó a su vez a Ambros, que mantuvo lo dicho en 1943<sup>23</sup>. A finales de 1944, Hitler comentó al general rumano Antonescu que debido a la falta de máscaras para la población civil alemana no se podía considerar el uso de nuevos ga-

---

<sup>20</sup> Citado en Borkin (1978), pp. 131-132.

<sup>21</sup> Citado en *ibidem*.

<sup>22</sup> Citado en Tucker (2006), p. 99.

<sup>23</sup> Borkin (1978), p. 133.

ses, pero si eso se solucionaba, Londres y otras ciudades serían atacadas<sup>24</sup>.

Según Speer, él mismo ralentizó la producción de armas químicas en 1944 ante los rumores sobre su posible uso<sup>25</sup>. Pensaba que un ataque con armas químicas tendría repercusiones nefastas para Alemania y tenía pensado boicotear la orden de utilizarlas si Hitler la daba. Al final de la guerra, Hitler volvió a recibir presiones para emplear tabún sobre ciudades británicas, por lo que realizó una serie de consultas el 19 y 20 de febrero de 1945, pero finalmente sus generales le convencieron de que los ataques no representarían ninguna vuelta de tuerca en la evolución de la guerra<sup>26</sup>. Curiosamente, Speer reconoce que en febrero de 1945 planeó asesinar a Hitler con un agente químico de guerra a través del sistema de ventilación de su búnker, pero el incremento de las medidas de seguridad hizo inviable el plan<sup>27</sup>. Speer había pedido tabún a Dieter Stahl —un amigo que trabajaba en el Departamento de Municiones—, y éste le recomendó otra sustancia que no fuese líquida a temperatura ambiente, sino gas, para que se difundiese fácilmente por todo el sistema de ventilación. Algunos autores, sin embargo, consideran que este plan de asesinato fue un invento de Speer o de su abogado en el proceso de Nuremberg<sup>28</sup>.

Respecto a las dudas que albergaba Ambros sobre el conocimiento o no conocimiento de los aliados de los agentes neurotóxicos, la realidad era más bien otra. La no divulgación de trabajos científicos sobre insecticidas, incluidos los organofosforados, se debía a que EE. UU. quería mantener en secreto un nuevo insecticida organoclorado —el DDT—. Otra vez, tal y como había ocurrido también en la Primera Guerra Mundial, los servicios de inteligencia británicos cometieron un grave error ante las evidencias sobre la existencia de estos agentes. El 11 de mayo de 1943, el Ejército británico capturaba en Túnez a un químico alemán, que trabajaba en una planta de la fortaleza de Spandau y que aportó información sobre el Trilon 83 sin que los británicos tomaran ninguna medida<sup>29</sup>. Además, los científicos de Porton Down habían pensado en la posibilidad de utilizar compuestos organofosforados como armas, pero habían desechado esta idea para centrar sus esfuerzos en agentes vesicantes. Ya el 11 de diciembre de 1941 el científico británico Bernard Charles Saunders emitió un informe sobre los efectos tóxicos del fluorofosfato de diisopropilo (DFP), un compuesto organo-

---

<sup>24</sup> Price (1997), p. 127.

<sup>25</sup> Harris y Paxman (2002), p. 65, y Speer (1970), p. 490.

<sup>26</sup> Tucker (2006), p. 73.

<sup>27</sup> Moorhouse (2006), pp. 294-295; Owen (2006), pp. 280-281, y Speer (1970), pp. 509-510.

<sup>28</sup> Moorhouse (2006), pp. 302-303.

<sup>29</sup> Harris y Paxman (2002), pp. 68-69, y Tucker (2006), p. 55.

fosforado<sup>30</sup>. A Saunders le parecía interesante una mezcla de DFP e iverita para disminuir el punto de fusión de la iverita y poder utilizarla a bajas temperaturas. Los informes de Saunders sobre el DFP fueron remitidos al Servicio de Guerra Química de EE. UU., que también estudió hasta doscientas moléculas derivadas del DFP, aunque finalmente el Ejército decidió que no normalizaría ninguna de ellas como arma<sup>31</sup>.

Incluso al final de la guerra los servicios de inteligencia aliados tardaron en descubrir los agentes neurotóxicos. Los primeros equipos de inteligencia técnica para explotar los programas de armas químicas alemanes estaban mal coordinados, por lo que, el 21 de agosto de 1944, el Cuartel General de las Fuerzas Expedicionarias Aliadas (SHAEF) creó el Subcomité de Objetivos de Inteligencia Combinado (CIOS), con sede en Londres<sup>32</sup>. El 23 de abril de 1945, un equipo del CIOS, constituido por diez británicos y nueve norteamericanos, examinó una munición en Raubkammer marcada con tres anillos, pensando que sería un nuevo tipo de agente vesicante. Expertos de Porton Down, con ayuda de científicos alemanes, tomaron una muestra del líquido a la vez que se extrañaban de que el vapor produjera la contracción de las pupilas. Pruebas posteriores determinaron que no era un agente vesicante: «Antes de que la sustancia fuese identificada, gotas de 1 mm y 2 mm fueron colocadas en la piel de los brazos de observadores humanos [sic] para determinar si era o no un vesicante. Los resultados fueron negativos. Una gota de 1 mm fue también aplicada en el ojo de un conejo para ver si la sustancia producía una lesión ocular. El conejo convulsionó y murió a los pocos minutos»<sup>33</sup>. Tanto el equipo de Porton Down como los químicos americanos concluyeron que se trataba de un compuesto organofosforado mucho más tóxico que el DFP y que los análogos que habían estudiado hasta esa fecha. Las municiones eran enviadas a EE. UU. y a Gran Bretaña para su estudio, a la vez que los aliados occidentales llevaban a cabo estudios en las propias instalaciones que tenían los nazis en Raubkammer<sup>34</sup>. Un equipo de Porton Down, conocido como «Grupo Porton Número 1», trabajó en Raubkammer desde junio hasta septiembre de 1945, consiguiendo poner en marcha las plantas piloto de producción de tabún y sarín que serían posteriormente enviadas a Porton Down.

---

<sup>30</sup> Croddy (2002), pp. 109-111; Croddy (2005c), y Tucker (2006), pp. 58-59.

<sup>31</sup> Un libro publicado en 2003 revela estudios realizados en el Instituto de Tecnología de California en 1942 sobre la capacidad del carbón activado para adsorber DFP y otros compuestos análogos. Johnston (2003), pp. 31 y 218.

<sup>32</sup> Tucker (2006), pp. 83 y 85-86.

<sup>33</sup> Citado en Marrs *et al.* (1996), p. 116.

<sup>34</sup> Tucker (2006), pp. 90-91.



En agosto de 1944, los alemanes se dedicaron a destruir la documentación sobre los trabajos de síntesis y producción de tabún y sarín. En enero de 1945 abandonaron la fábrica de Dyhernfurth, vertieron al río Óder las reservas de tabún y reactivos y mataron a unos tres mil prisioneros que trabajaban allí. Incluso intentaron destruir la fábrica mediante explosivos, pero ésta cayó en manos de los rusos el 25 de enero<sup>35</sup>. Los alemanes la recuperaron otra vez el 5 de febrero, destruyeron más equipo y se retiraron. Entonces volvió a ser ocupada por los rusos, que requisaron todos los documentos, equipos y armas no destruidos. La mayoría de los equipos de Dyhernfurth fueron trasladados a territorio soviético, en concreto a Volgograd —por aquel entonces Stalingrado—. Aquí, la fábrica denominada «Trabajos Químicos Número 91» dedicaba el 35% de su producción a armas químicas, mientras que el 65% eran productos químicos de uso comercial<sup>36</sup>. De esta manera intentaban confundir a los servicios de inteligencia enemigos.

En cuanto a la planta de Falkenhagen, aún sin ser operativa, cayó también en manos del Ejército Rojo. Una de las últimas órdenes que envió Ambros a Falkenhagen fue la de destruir la documentación, pero Jürgen von Klenck, director de la planta, se la llevó consigo al escapar y la escondió en la planta de iperita de Gendorf, donde fue finalmente hallada por los aliados occidentales<sup>37</sup>. Escondida en una mina en Rüdersdorf, al este de Berlín, el químico soviético Kargin encontró documentación que describía la síntesis del somán<sup>38</sup>. Al final de la Segunda Guerra Mundial, por tanto, la mayor parte de las fábricas y el *know-how* de la producción de agentes neurotóxicos estaban en poder del Ejército Rojo. De cualquier manera, en septiembre de 1944 el químico Martin Israelivich Kabachnik preparó sarín mediante una ruta de síntesis distinta a la de Schrader.

Por su parte, entre EE. UU. y el Reino Unido capturaron a la mayoría del personal científico que había trabajado en los programas de I+D con agentes neurotóxicos. En mayo de 1945, los servicios de inteligencia británicos y norteamericanos iniciaron una operación conjunta, denominada operación *Dustbin*, para la explotación —captura e interrogación— del personal científico que había participado en proyectos militares<sup>39</sup>. El centro de interrogación se hallaba en el Castillo de Kransberg, convertido en una especie de retiro para científicos, en el que se intentaba crear un am-

---

<sup>35</sup> *Ibidem*, pp. 70-72, y Witkiewicz y Szarski (1997).

<sup>36</sup> Tucker (2006), p. 145.

<sup>37</sup> *Ibidem*, pp. 73-74.

<sup>38</sup> *Ibidem*, pp. 91-92.

<sup>39</sup> *Ibidem*, pp. 84-85.

biente adecuado para los interrogatorios. Schrader fue uno de los que más colaboró, hasta el punto de que se le ofreció seguir trabajando en sus estudios de compuestos organofosforados en el Reino Unido<sup>40</sup>. Sin embargo, una vez liberado a mediados de 1946, declinó la oferta y continuó trabajando en la empresa Bayer. Fruto de ello, en 1947, se comercializó el paratión, uno de los principales insecticidas organofosforados<sup>41</sup>.

A finales de 1945, la División Técnica del Servicio de Guerra Química de EE. UU. propuso unificar la nomenclatura de los agentes neurotóxicos de guerra mediante un código de dos letras semejante al utilizado para los agentes neumotóxicos y vesicantes<sup>42</sup>. A propuesta de la División de Instrucción se utilizaría la letra «G» (*German*, «alemán») seguida de otra letra, empezando por la «A» y saltándose el código GC para no confundirlo con el CG del fosgeno. Así, el tabún se denominaría GA; el sarín, GB, y el somán, GD. Por este motivo los agentes neurotóxicos de guerra nazis son conocidos también como agentes neurotóxicos de la «serie G».

## AUSCHWITZ Y EL ZYKLON B

A medida que transcurría la Segunda Guerra Mundial, la IG iba absorbiendo la industria química de los territorios ocupados por Alemania. A su vez, la escasez de caucho, necesario para iniciar la invasión de la Unión Soviética, hizo que el Ministerio de Economía convocase a una reunión a Fritz ter Meer y a Otto Ambros, de la IG, para solicitarles un aumento rápido en la producción de buna. El apoyo del Gobierno fue total y Krauch ordenó levantar una nueva planta que funcionaría conjuntamente con otra ya existente en Ludwigshafen. Krauch propuso dos sitios para la construcción de la fábrica: Silesia (Polonia) y Noruega. Ambros fue el encargado de elegir entre estos dos lugares, quizá porque era uno de los principales expertos en la producción de buna. Y acabó decantándose por Silesia, ya que estaba próxima a una mina de carbón, tenía un buen suministro de agua a través de varios ríos y, sobre todo, porque aquí las SS tenían planes para ampliar un campo de concentración, lo que supondría un suministro de esclavos para trabajar en la fábrica<sup>43</sup>. Krauch aceptó la elección de Ambros y finalmente decidió que la fábrica de buna se construiría en el pueblo pola-

---

<sup>40</sup> Ibídem, pp. 96-97, y Ben Fenton, «British spies tried to recruit German inventor of sarin gas», *The Daily Telegraph*, 12 de marzo de 2007.

<sup>41</sup> Para una completa biografía del Dr. Schrader, véase Pflingsten (2003).

<sup>42</sup> Tucker (2006), p. 105.

<sup>43</sup> Borkin (1978), p. 115, y DuBois (1952), pp. 154-156, 170-182 y 205-207.

co de Auschwitz, a la vez que se decidía crear también una nueva planta para la producción de gasolina. Ambros fue elegido como director de la planta de producción de buna y Heinrich Buetefisch, director de la planta de producción de gasolina.

La IG llegó a un acuerdo con las SS para que le suministrasen presos de los campos de concentración al precio de tres *Reichsmarks* diarios por persona no cualificada, cuatro por persona cualificada y uno y medio por niño. Los capataces —denominados «kapos»— eran seleccionados entre criminales profesionales de los propios campos de concentración que, según el teniente coronel de las SS Rudolf Hoess —jefe del campo de concentración de Auschwitz— tenían como talento especial «el sadismo»<sup>44</sup>. Sin embargo, la construcción de las plantas vino acompañada de problemas en los suministros de materiales y de esclavos por parte de las SS. En julio de 1942, la IG decidió levantar su propio campo de concentración en Monowitz para obtener un mejor rendimiento de los esclavos. La IG sería responsable del alojamiento, manutención y atención sanitaria, y las SS, de la seguridad, castigos y suministro de esclavos. El complejo de Auschwitz constaba de cuatro instalaciones: Auschwitz I —el campo de concentración inicial—, Auschwitz II —las cámaras de gas y los hornos crematorios de Birkenau—, Auschwitz III —la planta de producción de buna y gasolina— y Auschwitz IV —el campo de concentración de la IG de Monowitz—.

En 1939, las SS de Heinrich Himmler ya habían iniciado el programa de exterminio de judíos en Polonia, que en enero de 1942 se convirtió en la política oficial alemana para el «problema judío», conocida como la «Solución final». El primer centro de exterminio se construyó en Chelmno (Polonia), en 1939, y en él se utilizaba monóxido de carbono para asesinar a unos mil judíos cada día. El sistema era tan eficaz que a partir de este centro piloto se empezaron a construir instalaciones fijas de monóxido de carbono como la del centro de Treblinka en 1941.

En junio de 1941, Hoess recibió órdenes de Himmler para que aplicase la «Solución final» en Auschwitz, de ahí que decidiera visitar Treblinka, con el fin de construir un centro similar en Auschwitz. Sin embargo, en vez de monóxido de carbono, decidió emplear el insecticida Zyklon B, porque pensó que sería mucho más eficaz. El Zyklon B se utilizaba ya en los campos de concentración para evitar la transmisión del tifus por las picaduras de los piojos. En agosto se llevaron a cabo las primeras pruebas a pequeña escala en Birkenau y el 3 de septiembre se probó con unos seiscientos pri-

---

<sup>44</sup> Borkin (1978), p. 118. Hoess ascendió a teniente coronel en 1942, siendo jefe del campo de concentración.

sioneros de guerra rusos, si bien algunas fuentes apuntan a que en enero de 1940 los nazis ya habían probado el Zyklon B con doscientos cincuenta niños gitanos en el campo de concentración de Buchenwald<sup>45</sup>. Rudolf Hoess describía en el Tribunal de Nuremberg las primeras pruebas en Birkenau —aunque, de alguna manera, exculpándose de ellas—: «En el otoño de 1941, de conformidad con una directiva secreta especial, políticos rusos, comisarios y funcionarios políticos especiales fueron trasladados por la Gestapo desde los campos de prisioneros de guerra hasta los campos de concentración más próximos para su liquidación. Durante una rueda de inspección, mi segundo, el capitán de las SS Fritzsche, por iniciativa propia, utilizó gas para destruir a estos prisioneros de guerra rusos. Él amontonó a los rusos en celdas individuales en el sótano y, utilizando máscaras de gas, tiró Zyklon B en las celdas, lo que les provocó la muerte inmediata»<sup>46</sup>. Los buenos resultados condujeron a que en octubre se construyese una primera cámara de gas para los prisioneros rusos y a continuación otras para los judíos. Según Hoess: «Sabíamos que habían muerto porque dejaban de chillar [...]. Los niños de menor edad eran exterminados sin excepciones, ya que su juventud les impedía trabajar [...]. Con frecuencia, las mujeres escondían a sus hijos bajo el vestido, pero, cuando los descubríamos, enviábamos a los niños a las cámaras de gas»<sup>47</sup>. En una entrevista concedida al psiquiatra norteamericano Leon Goldensohn el 9 de abril de 1946, Hoess nuevamente culpó al capitán Karl Fritzsche de haber tenido la idea de utilizar el Zyklon B, pero esta vez implicándose más en su uso: «Durante ese periodo, un día mi jefe de campo, Karl Fritzsche, vino y me preguntó si podía ejecutar gente con el gas Zyklon B. Hasta ese momento el Zyklon B se utilizaba sólo para desinfectar los barracones que estaban llenos de insectos, pulgas, etc. Lo probé en la celda de la prisión con algunos condenados a muerte y así es como se desarrolló. No quería más fusilamientos, por lo que utilizamos gas en su lugar»<sup>48</sup>. Tras ser juzgado y condenado a muerte por un tribunal polaco, Hoess fue ahorcado en abril de 1947.

Curiosamente, fue el equipo de Fritz Haber del Instituto Kaiser Wilhelm el que diseñó en 1919 el Zyklon A, el precursor del Zyklon B. Sin saberlo, Haber había contribuido a crear el arma que se emplearía para

---

<sup>45</sup> McCamley (2006), p. 38.

<sup>46</sup> Citado en Croddy (2002), pp. 105-106.

<sup>47</sup> Citado en Owen (2006), pp. 205-206.

<sup>48</sup> Citado en Goldensohn (2004), p. 309. En sus memorias, escritas en la prisión de Polonia entre mayo de 1946 y abril de 1947, se contradice dejando entrever que sí estuvo presente en la primera prueba en la que se utilizó Zyklon B. Hoess (1959), p. 162.

asesinar a sus compatriotas, incluidos hijos y nietos de sus dos hermanas<sup>49</sup>. En 1924, el Zyklon A fue sustituido por el Zyklon B, gránulos de tierra de diatomeas impregnados con ácido cianhídrico, que comercializaría como insecticida la empresa Degesch bajo licencia de la IG<sup>50</sup>. Para evitar intoxicaciones en el hombre, el Zyklon B llevaba un aditivo cuyo olor era señal de alarma para su manipulador. Su uso en los campos de concentración supuso un importante incremento en los beneficios de Degesch, que tuvo que incrementar su producción de Zyklon B. Como era de esperar, el Zyklon B producido para los asesinatos no llevaba el indicador oloroso de la presentación comercializada como insecticida.

Los judíos que llegaban a Auschwitz eran seleccionados; aquellos en peores condiciones físicas eran enviados a las cámaras de gas de Birkenau, y el resto, a Monowitz, donde se les explotaba en la construcción de las plantas químicas de la IG. Según dos médicos que estudiaron la evolución de los presos de Auschwitz: «Los prisioneros estaban condenados a quemar su propio peso corporal mientras trabajaban y, si no padecían ningún tipo de infección, morían finalmente por extenuación»<sup>51</sup>. Las SS daban un último uso a los cadáveres para la economía alemana: los dientes de oro eran enviados al *Reichsbank*, el pelo era utilizado en la fabricación de colchones y la poca grasa que quedaba era empleada en la fabricación de jabón. En febrero de 1944, Krauch asesoraba a los responsables de construir una nueva planta química de la IG en Heydebreck de la siguiente manera: «Con el fin de superar la falta de trabajo, Heydebreck debe establecer un gran campo de concentración tan pronto como sea posible, siguiendo el ejemplo de Auschwitz»<sup>52</sup>.

Las plantas químicas de Auschwitz costaron unos novecientos millones de *Reichsmarks*, pero fueron un total desastre, dado que produjeron muy poca cantidad de gasolina y no llegaron a producir buna<sup>53</sup>. En septiembre de 1944, previendo lo que se les vendría encima, la IG empezó a destruir sus archivos, incluidos los de la planta de Auschwitz, para que no cayesen en manos de las fuerzas de ocupación norteamericanas. Ésta es la causa de que existan importantes lagunas sobre la relación de la IG y los nazis durante la Segunda Guerra Mundial.

Ambros fue descubierto en la primavera de 1945 en Gendorf, donde se hacía pasar por uno de los muchos químicos que trabajaban en una planta

---

<sup>49</sup> McCamley (2006), p. 38.

<sup>50</sup> Tucker (2006), p. 45.

<sup>51</sup> Citado en Borkin (1978), p. 125.

<sup>52</sup> Citado en *ibídem*, p. 126.

<sup>53</sup> *Ibídem*, p. 127.

de fabricación de productos comerciales como jabones y pintura<sup>54</sup>. En realidad, la planta de Gendorf producía iverita y el propio Ambros pasaría de presentarse como un trabajador más a decir que era el director. Poco a poco, los servicios de inteligencia fueron descubriendo su puesto en la IG, su cargo de jefe del Comité de Guerra Química y su relación con los campos de concentración de Auschwitz. En julio de 1945, la Agencia Técnica de Información de Campo (FIAT) —que había relevado al CIOS en sus misiones tras disolverse el SHAEF— solicitó que se le trasladase al castillo de Kramsberg<sup>55</sup>. Este traslado no se cumplió por una disputa administrativa entre la FIAT y el teniente coronel Paul Tarr, jefe de la División de Inteligencia del Servicio de Guerra Química de EE. UU., que quería el monopolio de la explotación de los científicos alemanes, incluido Ambros. Aprovechando esta disputa, Ambros escapó a Ludwigshafen, donde estuvo bajo la protección del Gobierno francés<sup>56</sup>. Luego, confiado por la protección que estaba recibiendo, se descuidó y el 17 de enero de 1946 salió de la zona de ocupación francesa para ser finalmente arrestado<sup>57</sup>.

En agosto de 1945, EE. UU., Francia, el Reino Unido y la Unión Soviética se reunieron en Londres para establecer un Tribunal Internacional Militar para juzgar a los criminales de guerra alemanes. Ambros y más de veinte trabajadores —la mayoría altos cargos— de la IG fueron juzgados en el Tribunal de Nuremberg, acusados de haber cometido crímenes contra la humanidad en un juicio que duró desde agosto de 1947 hasta julio de 1948. A pesar de la destrucción de gran cantidad de documentación, la acusación consiguió demostrar que Ambros había visitado al menos dieciocho veces Auschwitz; Bueteufisch, siete veces; Ter Meer, dos veces, y Krauch, una vez. También presentaron documentos que dejaban claro que la IG conocía perfectamente que en Auschwitz se estaban utilizando prisioneros como esclavos<sup>58</sup>. Según las declaraciones en el Tribunal de Nuremberg, entre mayo de 1940 y diciembre de 1943, unos dos millones y medio de prisioneros fueron gaseados en Auschwitz<sup>59</sup>. Sin embargo, Degesch llegó a suministrar al menos unos 19.653 kg de Zyklon B entre 1942 y 1943 a Auschwitz, por lo que la cifra real de muertos podría ser aún mayor. Finalmente, varios miembros de la IG fueron condenados a prisión: Ambros a ocho años, Ter Meer a siete años y Krauch y Bueteufisch a seis

---

<sup>54</sup> DuBois (1952), pp. 5-6, y Tucker (2006), pp. 87-88.

<sup>55</sup> Tucker (2006), p. 93.

<sup>56</sup> *Ibidem*, pp. 95-96.

<sup>57</sup> *Ibidem*, p. 99.

<sup>58</sup> Borkin (1978), p. 147.

<sup>59</sup> SIPRI (1971a), p. 155-156.

años. Walter Duerrfeld, ingeniero jefe de la construcción de las plantas de Auschwitz —y que, como tal, estuvo viviendo allí— fue condenado a ocho años de prisión. Ambros cumplió únicamente dos de los ocho años y fue liberado a petición del Gobierno de Alemania Occidental y de EE. UU. Una vez en libertad, se convirtió en un importante consultor de empresas químicas norteamericanas y alemanas.

## LEWISITA

En 1939, el capitán James Conant visitó Porton Down y puso en marcha en EE. UU. el proceso de producción británico de lewisita, que utilizaba cloruro de mercurio, en vez de cloruro de aluminio —que por aquel entonces escaseaba—<sup>60</sup>. Sin embargo, hubo que hacer varias modificaciones en la planta piloto creada porque este nuevo catalizador era muy corrosivo. Con este nuevo proceso se construyeron, a finales de 1942, plantas de lewisita en los arsenales de Pine Bluff (Arkansas) y Huntsville (Alabama), y en 1943, en el Arsenal de Rocky Mountain (Colorado).

Durante la Segunda Guerra Mundial se realizaron diferentes ensayos con animales y con «voluntarios» —denominados experimentos «rompe hombres»—, que eran expuestos a lewisita al aire libre y en cámaras. En estos experimentos se volvió a comprobar que la lewisita era menos eficaz que la iperita por su rápida detoxificación por hidrólisis y por los efectos inmediatos que alertaban al personal de que estaba siendo expuesto<sup>61</sup>. Por estos motivos, el 8 de noviembre de 1943 se detuvo la producción, cuando ya se habían almacenado unas 20.000 t. En 1946, EE. UU. destruyó la totalidad de sus reservas de lewisita, mezclándolas con hipoclorito y vertiendo la mezcla resultante al golfo de México<sup>62</sup>.

Alemania también produjo lewisita durante la Segunda Guerra Mundial<sup>63</sup>. Según documentos encontrados al final de la guerra y testimonios en el tribunal de Nuremberg, se llevaron a cabo pruebas con lewisita e iperita en los campos de concentración de Natzweiler, Neuengamme y Sachsenhausen.

---

<sup>60</sup> Brophy *et al.* (1959), pp. 67-68, y Vilensky (2005), pp. 92 y 98.

<sup>61</sup> Vilensky (2005), pp. 95-101.

<sup>62</sup> Blackwood (1999).

<sup>63</sup> Vilensky (2005), pp. 102-104.

## IPERITA «SUCIA»

También durante la guerra, los alemanes se dedicaron a estudiar los denominados agentes «sucios», en concreto la iperita «sucia». Los agentes «sucios» incorporan el agente a soportes que aumentan su persistencia. Los alemanes se dieron cuenta de que, además, estos soportes eran capaces de atravesar los equipos de protección<sup>64</sup>. Según el analista Jan Medema, los agentes «sucios» fueron sobrevalorados, ya que en realidad la incorporación de las partículas, que actúan como soporte del agente, supone una reducción al 50% en el contenido de dicho agente en la munición<sup>65</sup>. La iperita «sucia» había surgido cuando las tropas italianas observaron en 1937-1938 que la fina arena del desierto de Libia mezclada con iperita aumentaba su persistencia. Los italianos llegaron a la conclusión de que se podía aumentar la persistencia de la iperita mezclándola con arcilla finamente pulverizada. Esta información fue vendida a los alemanes, que estudiaron desde 1943 a 1944 la iperita «sucia» en el Instituto Kaiser Wilhelm. Un informe de 1944 indica que, aunque los investigadores del Instituto utilizaban guantes y protectores de brazos impermeables, sufrían de igual modo lesiones en las muñecas, por la capacidad de las pequeñas partículas de iperita «sucia» para depositarse en las uniones del equipo de protección, que no eran herméticas.

## IPERITA «ESPESADA» E IPERITA DESTILADA (HD)

En los años treinta, el Servicio de Guerra Química de EE. UU. había establecido la doctrina de utilizar tanques de rociado de iperita en aeronaves que volaban a baja altura y a baja velocidad<sup>66</sup>. Sin embargo, en 1941 se comprobó que en estas condiciones el viento arrastraba las pequeñas gotas de iperita lejos del objetivo, y gran parte de la sustancia se evaporaba antes de que las gotas llegasen al suelo. Por este motivo, se vio la necesidad de «espesar» la iperita, es decir, aumentar su viscosidad para conseguir un mayor tamaño de gota en la dispersión desde aeronaves. El estudio sobre el «espesado» de la iperita había comenzado en la Primera Guerra Mundial, con el claro fin de aumentar su persistencia, aumentar su resistencia al agua y su adherencia sobre superficies, dificultando así su descontaminación<sup>67</sup>.

---

<sup>64</sup> Mauroni (1998), p. 49.

<sup>65</sup> Medema (2007).

<sup>66</sup> Brophy *et al.* (1959), pp. 65-66.

<sup>67</sup> Lohs y Stock (1997).



En una solicitud de patente de un «espesante» de agentes químicos de guerra en EE. UU. se indicaba que «proporcionaba una nueva y útil composición específicamente adaptada para adherirse y prolongar el nivel de contaminación del área tratada»<sup>68</sup>. El Servicio de Guerra Química de EE. UU., tras probar más de setenta «espesantes», seleccionó distintos acrilatos de fácil adquisición en la industria aeronáutica<sup>69</sup>. Alemania añadió a la iperita un 10-17% de una mezcla de plásticos y polímeros elastómeros para obtener lo que denominaban *Zühlost*. Por su parte, el Reino Unido producía una iperita que denominaba Runcol, en la que se añadía un 5% de un caucho clorado (*Alloprene*). Y Japón también «espesó» la iperita utilizando un 7% de cloruro de polivinilo y un 2% de metilmetacrilato.

Las impurezas presentes en la iperita obtenida por el método Levishtein, además de dificultar el almacenamiento y formar depósitos dentro de los proyectiles que modificaban las propiedades balísticas, dificultaban también el proceso de «espesado»<sup>70</sup>. El problema de la purificación de la iperita se solucionaría en noviembre de 1943, cuando el capitán del Servicio de Guerra Química J. W. Eastes visitó la Universidad de Illinois y descubrió que destilando a baja presión iperita y lavando con agua, se conseguía iperita pura<sup>71</sup>. Se montó una planta piloto y, tras los buenos resultados obtenidos, se construyeron plantas a gran escala en los Arsenal de Edgewood y Rocky Mountain, que a finales de 1943 ya habían producido más de 4.000 t de iperita destilada, denominada HD.

## MOSTAZAS NITROGENADAS

En 1935, el doctor Kyle Ward Jr. publicaba un artículo sobre un nuevo compuesto, la triclorometilamina, con una gran capacidad vesicante<sup>72</sup>. A partir de este dato, el Servicio de Guerra Química empezó a trabajar en las mostazas nitrogenadas —denominadas así porque en ellas se sustituía el azufre de la iperita por un átomo de nitrógeno—. Nada más comenzar la Segunda Guerra Mundial, los servicios de inteligencia norteamericanos descubrieron que los alemanes también estaban estudiando este tipo de

---

<sup>68</sup> Citado en Eric Croddy, «Dusty agents and the Iraqi chemical weapons arsenal», Center for Nonproliferation Studies, octubre de 2002.

<sup>69</sup> Brophy *et al.* (1959), p. 66; Lohs y Stock (1997), y Robinson y Trapp (1991), p. 8.

<sup>70</sup> Brophy *et al.* (1959), p. 62.

<sup>71</sup> *Ibidem*, p. 65.

<sup>72</sup> Ward (1935).

sustancias químicas<sup>73</sup>. El Reino Unido acabaría seleccionando la bis(2-cloroetil)metilamina —conocida como HN2— y la tris(2-cloroetil)amina —conocida como HN3— por su mayor acción vesicante y menor olor. Por el contrario, EE. UU. seleccionó la bis(2-cloroetil)etilamina —HN1—, y en 1943 puso en marcha una planta en el Arsenal de Pine Bluff capaz de producir una tonelada diaria. Sin embargo, las pruebas en campo no dieron buenos resultados, dado que la capacidad vesicante de las mostazas nitrogenadas era menor que la de la iperita. Aun así, el Arsenal de Pine Bluff fabricó un total de 100 t en cuatro meses, antes de cerrar la planta, para engañar a los servicios de inteligencia alemanes. Los alemanes, por su parte, produjeron unas 2.000 t de HN3, que utilizaron para cargar proyectiles de 105 mm y de 150 mm, así como cohetes de 150 mm. Por otra parte, el HN2 acabaría siendo muy utilizado en el tratamiento del cáncer y comercializado como Mustargen<sup>®</sup> por el laboratorio farmacéutico Merck.

#### PROGRAMAS DE DEFENSA QUÍMICA

Los aspectos de la defensa química que más se tuvieron en cuenta durante la guerra fueron la protección individual y la detección. Sin duda, la protección era un factor importante, pero también lo era el que el combatiente supiese cuándo debía utilizarla mediante el empleo de detectores. Sin embargo, lo cierto es que los detectores diseñados no hubieran sido capaces de detectar agentes neurotóxicos de guerra y, de haberlos utilizado Alemania, la sensación de desconcierto hubiera sido total.

Los estudios de las máscaras se centraron en obtener cartuchos filtrantes con mejor material adsorbente, y los principales estudios tuvieron lugar en las universidades norteamericanas de Illinois, Johns Hopkins y Northwestern<sup>74</sup>. Parte de la investigación se centró en el posible uso de agentes cianurados, ya que el carbón activado no era capaz de adsorber el ácido cianhídrico. Sin embargo, este problema se solucionaba tratando el carbón activado con sales de cromo, plata y cobre. Al final de la Segunda Guerra Mundial, prácticamente todos los cartuchos filtrantes de las máscaras militares recibían este tratamiento, excepto los fabricados en Japón<sup>75</sup>. También se mejoraron los prefiltros de los cartuchos filtrantes —para evitar el paso de partículas sólidas—, y se descubrieron materiales para la fabricación de máscaras más ligeras y con mejor estanqueidad. Poco antes

---

<sup>73</sup> Brophy *et al.* (1959), pp. 69-70.

<sup>74</sup> *Ibíd.*, pp. 79-80.

<sup>75</sup> *Ibíd.*, p. 86.

del inicio de la guerra, los británicos habían empezado a estudiar lo que sería la base de los uniformes de protección química actuales: tejidos con capas de carbón activado<sup>76</sup>. Pero su desarrollo final y producción a gran escala comenzó cuando la guerra ya había finalizado, dentro de un programa conjunto de defensa química que estableció el Reino Unido con EE. UU. y Canadá.

En 1936, el Servicio de Guerra Química de EE. UU. normalizó el primer laboratorio de defensa química desplegable en operaciones —denominado M1— y del cual el Arsenal de Edgewood llegó a fabricar once unidades hasta 1943<sup>77</sup>. El laboratorio, de unas 10 t, tenía que ser transportado en siete camiones. Se diseñaron otros laboratorios, pero todos presentaban el inconveniente de que necesitaban mucho equipo, lo cual dificultaba su despliegue y operatividad. En diciembre de 1943, el Servicio de Guerra Química se encargó de crear otro laboratorio que fuese totalmente móvil, para poder acompañar a las unidades, y pensando sobre todo en operaciones de inteligencia. El modelo final pesaba unos 1.500 kg, que podían ser cargados en un solo camión. Este laboratorio —denominado M3— fue normalizado en octubre de 1944 y disponía de un sistema COLPRO con bombas que hacían pasar el aire a través de filtros de carbón activado<sup>78</sup>. El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) desarrolló en 1943 un equipo de toma de muestras —denominado MIT-E12—, que estaba pensado para el transporte de estas muestras hasta los laboratorios desplegados en el teatro de operaciones<sup>79</sup>.

En cuanto a la descontaminación, se mantenía el uso de hipoclorito, dado que era la opción más operativa y barata, por ser un producto eficaz y, comercialmente, de fácil adquisición<sup>80</sup>. Hoy en día, las doctrinas de defensa química de muchos Ejércitos, incluido el de EE. UU., siguen manteniendo el uso de hipoclorito en la descontaminación.

A diferencia del Reino Unido y Francia, Alemania dotó de menos recursos a su programa de protección de la población civil. A finales de 1928 se habían suministrado veintiocho millones de máscaras a la población, pero

---

<sup>76</sup> SIPRI (1971a), pp. 90-91.

<sup>77</sup> Brophy *et al.* (1959), pp. 38-39.

<sup>78</sup> *Ibíd.*, pp. 87-88.

<sup>79</sup> *Ibíd.*, p. 76.

<sup>80</sup> Los principales inconvenientes del uso de las soluciones de hipoclorito como descontaminante son: su acción corrosiva, que limita su uso sobre ciertos materiales y superficies; la tendencia a atascar las boquillas de los pulverizadores; la relativamente rápida pérdida de actividad durante el almacenamiento; la disminución de su eficacia al disminuir la temperatura, y la reacción exotérmica que se produce con algunos agentes (por ejemplo, la iperita).

éstas eran de peor calidad que el modelo militar. En la primavera de 1944, después de la derrota de Stalingrado, Hitler ordenó que se proporcionara a toda la población alemana una máscara similar a la militar, pero tal iniciativa llegó tarde. Únicamente se mejoró algo el modelo civil y, si bien el objetivo era distribuir sesenta millones de este nuevo modelo, lo cierto es que el 1 de abril de 1945 tan sólo se habían producido cuatro millones de unidades<sup>81</sup>.

En muchos programas de defensa química se llevaron a cabo pruebas con «voluntarios», con el fin de probar los medios de protección en situaciones de exposición real. Por ejemplo, en 1942, EE. UU. inició dos programas de investigación con agentes vesicantes, organizados por la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de la Casa Blanca (OSRD): uno para el estudio de pomadas y otros tratamientos de las lesiones por vesicantes, dirigido por el Comité de Investigación Médica; y otro para estudiar la eficacia de los EPI, que se llevó a cabo en unidades militares, especialmente del Servicio de Guerra Química, dirigido por el Comité de Investigación de Defensa Nacional. Estos programas contaron con la participación de unos sesenta mil militares a lo largo de la Segunda Guerra Mundial.

## TOXINAS

Es importante señalar que, durante la Segunda Guerra Mundial, EE. UU. llegó a producir 1.700 kg de ricina y colaboró en los programas de I+D de Canadá, el Reino Unido y Francia<sup>82</sup>. El Reino Unido llegó a diseñar una bomba de 227 kg con submunición. En 1939, la «Comisión de profilaxis» en Francia, tras realizar varias pruebas en Le Bouchet, concluyó que «los pulmones no eran una buena vía de absorción» para la ricina. Sin embargo, el problema no se encontraba en la ricina en sí, sino en la dificultad que entrañaba modificar los proyectiles para que el efecto térmico de la explosión no alterase la toxina, y también en la dificultad para obtener aerosoles con diámetros aerodinámicos de partícula adecuados para su diseminación<sup>83</sup>. En 1944, Japón también probó semillas de ricino en presos de guerra.

De igual modo, la Unión Soviética inició un programa con ricina, quizá como resultado de la información obtenida por los servicios de inteligencia

---

<sup>81</sup> Brown (2006), p. 242.

<sup>82</sup> Pita *et al.* (2004a).

<sup>83</sup> Los estudios con ricina fueron la base de los estudios de diseminación de agentes biológicos, sólidos a temperatura ambiente. Se observó que las partículas tenían que tener un tamaño adecuado, entre 1 y 5 micras, para ser capaces de llegar y ser retenidas en los alveolos.

acerca del programa norteamericano. El programa soviético duró desde finales de los años treinta hasta 1950 y se encontró con el mismo problema para la diseminación de la toxina con el que se habían encontrado antes Francia, EE. UU. y el Reino Unido: la baja estabilidad térmica de esta sustancia. La solución soviética consistió en meter la ricina dentro de unas agujas huecas de metal que la protegían del efecto térmico de la munición al explotar, pero pese a que ésta parecía una solución eficaz, las bombas no llegaron nunca a fabricarse por su elevado coste económico.

El supuesto uso por parte de las tropas soviéticas de balas con aconitina, una toxina presente en plantas del género *Aconitum*, hizo que los alemanes también consideraran esta opción. Según distintos testimonios en el Tribunal de Nuremberg, los alemanes llegaron a realizar pruebas disparando estas balas con aconitina sobre prisioneros de guerra soviéticos<sup>84</sup>.

También durante la Segunda Guerra Mundial, Canadá y EE. UU. iniciaron programas para estudiar el uso como arma de la toxina botulínica y de la saxitoxina —una toxina producida por algunos dinoflagelados y que por ingesta de marisco contaminado puede producir una intoxicación paralítica o diarreica denominada «intoxicación paralítica por moluscos»—<sup>85</sup>. La principal ventaja de estas toxinas era su elevada toxicidad, pero presentaban como inconvenientes tanto la dificultad para producir grandes cantidades como para diseminarse adecuadamente en su uso como armas.

## OTROS PROGRAMAS OFENSIVOS DE ARMAS QUÍMICAS

### EE. UU.

Durante la Segunda Guerra Mundial, EE. UU. produjo unas 146.000 t de agentes químicos de guerra en sus Arsenales de producción de Edgewood, Pine Bluff, Rocky Mountain y Huntsville, incluidas más de 87.000 t de iperita (HS), 20.000 t de fosgeno y otras tantas de lewisita, 12.500 t de cloruro de cianógeno —destinadas sobre todo a su posible uso contra Japón—, 560 t de ácido cianhídrico y 100 t de HN1<sup>86</sup>. Además, mediante el lavado con agua y destilación, se obtuvieron más de 4.000 t de iperita destilada (HD) en el Arsenal de Rocky Mountain.

---

<sup>84</sup> Garrett y Hart (2007), pp. 1-2.

<sup>85</sup> SIPRI (1971a), pp. 66-67.

<sup>86</sup> Brophy *et al.* (1959), p. 64, y Smart (1997), pp. 38-39.

## El Reino Unido

Tras potenciarse la producción de armas químicas en el Reino Unido por el inicio de la Segunda Guerra Mundial, tal producción no sólo se llevó a cabo en Porton Down —con una planta piloto en Sutton Oak—, sino que fue llevada a cabo también por la principal empresa química británica, Imperial Chemical Industries (ICI)<sup>87</sup>. Entre 1937 y 1941 se construyeron tres fábricas para la elaboración de la iverita —en Randle, Springfield y el valle del río Alyn, en Rhymwyllyn— y tres para la producción de reactivos —en Rocksavage, Wade y Hillhouse—<sup>88</sup>. Al final de la guerra, el Reino Unido había producido unas 54.000 t de agentes químicos de guerra, que incluían 40.000 t de iverita y 14.000 de fosgeno<sup>89</sup>. Además, las universidades se incorporaban también a los programas I+D de armas químicas; por ejemplo, investigadores de la Universidad de Cambridge llegaron a probar el DFP en ellos mismos y a aceptar los riesgos, ya que lo veían como una forma de servir a su país<sup>90</sup>.

Puesto que las armas químicas, en caso de utilizarse, se lanzarían desde aeronaves, la RAF empezó a construir depósitos subterráneos para almacenarlas<sup>91</sup>. Cuando uno de ellos se derrumbó, esta idea se abandonó por considerarse poco segura. Como alternativa, a principios de los años cuarenta se eligió una zona aislada en el norte de Gran Bretaña, Bowes Moor, que fue utilizada como depósito al aire libre de municiones de aviación. El problema inicial radicaba aquí en que las ovejas que pastaban por la zona se dedicaban también a dañar las municiones —resultando muchas de ellas intoxicadas y muertas por la acción del fosgeno y la iverita—, por lo que fue necesario levantar barreras para evitar la entrada del ganado. Por otra parte, las municiones químicas, que a diferencia de las convencionales no se utilizaban, se iban deteriorando e iba haciéndose peligrosa su manipulación. Por ello, a finales de 1941 se diseñó una estrategia que consistía en crear estaciones de llenado en zonas alejadas de los núcleos de población, en las que se cargarían las bombas si se decidía utilizarlas. Entre 1943 y 1944 se construyeron cinco de estas estaciones —en Barnham, Melchbourne Park, Norton Disney, Lord's Bridge y West Cottingham—, que nunca llegarían a ser utilizadas. Al final de la Segunda Guerra Mundial, Bowes Moor se eligió como punto central de eliminación de armas químicas de la

---

<sup>87</sup> Carter (2000), p. 42, y McCamley (2006), p. 101.

<sup>88</sup> McCamley (2006), p. 104.

<sup>89</sup> Carter (2000), p. 67, y Glasby (1997).

<sup>90</sup> Loder (2000).

<sup>91</sup> McCamley (2006), pp. 158-170.

RAF mediante una planta de incineración que se construyó para este fin, pero pronto se vio saturada, por lo que se recurrió también al abandono en el mar —que llegó hasta el mar Báltico— y a la construcción de otras plantas de incineración como la de Randle —diseñada y construida por ingenieros de ICI—.

## Alemania

El Ejército alemán, previendo que se iniciase el uso de armas químicas, había preparado unidades especiales para dicho fin a las que denominaban «tropas de humo»<sup>92</sup>. Después de los agentes neurotóxicos, la iverita seguía siendo el agente de más interés y de mayor producción durante la guerra. La planta alemana de mayor producción fue la de Gendorf, con una capacidad de 4.000 t al mes<sup>93</sup>. Se diseñaron bidones pequeños especiales que contenían iverita, denominados *Sprühbüchse*, y pequeños recipientes de vidrio con un cuarto de litro de iverita que se pintaban y camuflaban en el suelo para que al ser pisados empezasen a dispersar el agente<sup>94</sup>. También se produjeron mezclas de iverita con compuestos arsenicales para «espesarla» y evitar así su congelación a bajas temperaturas<sup>95</sup>. Además, Alemania puso en marcha un proyecto para desarrollar «rompe-máscaras» que actuaran produciendo una reacción exotérmica en contacto con el carbón activado de los cartuchos filtrantes de las máscaras. Esta idea surgió al ver que concentraciones muy altas de cloropicrina habían hecho arder cartuchos filtrantes<sup>96</sup>.

Por otra parte, los servicios de inteligencia alemanes descubrieron que la Unión Soviética había desarrollado aeronaves con sistemas de dispersión de ácido cianhídrico, por lo que ellos intentaron diseñar un sistema similar que probaron en Munster; sin embargo, no funcionó, dado que las gotas líquidas se evaporaban antes de llegar al suelo<sup>97</sup>. En 1942, Alemania capturó una de estas aeronaves soviéticas con la que repitieron la prueba, esta vez con éxito. El truco estaba en dispersar gotas de gran tamaño, de manera que al evaporarse parte del ácido cianhídrico se producía un enfriamiento

---

<sup>92</sup> Spyra (1997).

<sup>93</sup> SIPRI (1971b), p. 165.

<sup>94</sup> Harris y Paxman (2002), p. 60, y Stock y Lohs (1997).

<sup>95</sup> Brophy *et al.* (1959), p. 66.

<sup>96</sup> Medema (2006).

<sup>97</sup> Croddy (2002), p. 106, y Medema (2005).

que daba lugar a una mezcla en forma líquida y sólida, conocida como «nieve de ácido cianhídrico». Esta «nieve» era capaz de llegar al suelo y a continuación se volatilizaba en el objetivo. Sin embargo, el problema seguía estando en que, aun consiguiendo la llegada de esta «nieve» al objetivo y su posterior volatilización, no se lograban concentraciones altas capaces de provocar bajas. Además, este tipo de ataques suponía volar a alturas muy bajas, que hacían a la aeronave muy vulnerable a las defensas antiaéreas del enemigo.

Aparte de las armas químicas de producción propia, Alemania también se adueñó de las producciones de los territorios que iba ocupando. Según un documento del Ministerio de Defensa de Checoslovaquia, fechado el 15 de diciembre de 1937, el Ejército tenía almacenados 20.000 kg de iperita, 66 de fosgeno, 2.500 de difenilcloroarsina, 2.732 de cloroacetofenona y 1.000 de adamsita, entre otros<sup>98</sup>. Todo este material fue confiscado y trasladado a Alemania.

### La Unión Soviética

Se calcula que, en la Segunda Guerra Mundial, la Unión Soviética tenía al menos unas veintinueve instalaciones de producción de armas químicas, unas veintinueve instalaciones de almacenamiento, veinte centros de I+D y nueve centros de pruebas<sup>99</sup>. Muchos continuaron funcionando tras el final de la guerra, sobre todo en la cuenca del río Volga y en la zona de los Urales. Durante la guerra produjeron unas 123.500 t de agentes químicos: 77.400 de iperita, 20.600 de lewisita, 11.100 de ácido cianhídrico, 8.300 de fosgeno y 6.100 de adamsita<sup>100</sup>.

### INCIDENTES CON AGENTES QUÍMICOS DE GUERRA

En la Segunda Guerra Mundial se originaron varios incidentes que podrían considerarse lo que hasta hace poco tiempo, en la comunidad de defensa nuclear, biológica y química (NBQ) de la OTAN, se conocía como un incidente ROTA (*Release Other Than Attack*), acrónimo en inglés que puede traducirse literalmente como «emisión distinta a un ataque». Un incidente ROTA era aquel en el que se producía, de forma deliberada

---

<sup>98</sup> Matousek (1997).

<sup>99</sup> Perera (1997).

<sup>100</sup> Ibídem.



o no, la dispersión de un agente químico por motivos distintos al uso de armas químicas<sup>101</sup>.

La tarde del 2 de diciembre de 1943, unos cien bombarderos Ju-88 alemanes atacaron con bombas convencionales el puerto italiano de Bari. Este ataque alemán afectó al buque norteamericano *USS John Harvey*, que se encontraba atracado en el puerto con una carga de unas dos mil bombas M47A1, cada una cargada con 45 kg de iperita. El resultado fue un escape de iperita que causó la mayor parte de los más de mil afectados civiles y las más de seiscientas bajas de militares norteamericanos que se produjeron<sup>102</sup>. Al no saberse que la tripulación del *USS John Harvey* estaba siendo afectada por iperita, también las tripulaciones de otros barcos que acudieron en su ayuda acabaron intoxicándose al entrar en contacto con dicha tripulación, debido a una contaminación secundaria.

Si bien el incidente de Bari se intentó mantener en secreto para evitar que los alemanes pensasen que los aliados estaban preparando un ataque con armas químicas, lo cierto es que fue de tal envergadura que en febrero de 1944 el Estado Mayor aliado admitió el «accidente»: «La política aliada no es (repetimos, no es) utilizar gas a no ser que o hasta que el enemigo lo haga primero, pero estamos totalmente preparados para tomar represalias y no negamos el accidente, que era un riesgo calculado»<sup>103</sup>.

Un incidente parecido ocurrió en 1943, cuando un proyectil lanzado por los alemanes impactó en un depósito de armas aliado en Anzio, provocando una dispersión de agente químico —no identificado por la fuente— hacia las líneas alemanas<sup>104</sup>. El mando aliado rápidamente comunicó al alemán lo que había ocurrido para evitar que fuese malinterpretado como un ataque químico intencionado. Otra emisión química se produjo el 8 de abril de 1945, tras el ataque aéreo aliado a un depósito de armas en la ciudad alemana de Lossa<sup>105</sup>. La liberación de tabún causó cuatro muertos y obligó a evacuar a la población próxima al depósito, pero también hizo temer en esta ocasión a los alemanes que los aliados pensasen que estaban

---

<sup>101</sup> NSA (2006), p. I-36. Desgraciadamente, el Grupo de Trabajo de la OTAN responsable de esta publicación ha decidido eliminar el concepto ROTA en la próxima edición. En la nueva edición, la dispersión de un agente químico de guerra o un producto químico industrial tóxico —independientemente de la causa que provoca dicha dispersión— se engloba en un único concepto: incidente químico.

<sup>102</sup> Harris y Paxman (2002), pp. 123-124; Infield (1971); Joy (1997), y McCarthy (2005c).

<sup>103</sup> Citado en Harris y Paxman (2002), p. 125.

<sup>104</sup> Ritchie-Calder (1968).

<sup>105</sup> Gellermann (1986), p. 181.

utilizando armas químicas. Estos incidentes muestran la reticencia que tenían ambos bandos a iniciar el uso de armas químicas.

## USO DE ARMAS QUÍMICAS DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

El 2 de septiembre de 1939, Alemania, Francia y el Reino Unido, a través del Gobierno suizo, se comprometieron a respetar el Protocolo de Ginebra, manteniendo la reserva de represalia ante un primer ataque enemigo<sup>106</sup>. Este acuerdo se debía al miedo a los bombardeos con armas químicas sobre ciudades. De hecho, tanto Churchill como Roosevelt amenazaron con represalias durante la guerra si se iniciaban este tipo de ataques, y el Reino Unido tuvo siempre en alerta unidades aéreas, preparadas para utilizar en cuarenta y ocho horas bombas de iperita y fosgeno sobre ciudades alemanas si Hitler decidía utilizar armas químicas en ciudades británicas.

El 11 de mayo de 1942, el primer ministro Churchill dejaba clara la política británica sobre el uso de armas químicas:

El Gobierno soviético nos ha indicado que los alemanes, en sus ataques desesperados, pueden hacer uso de gas tóxico contra los ejércitos y gente de Rusia. Nosotros hemos decidido firmemente no utilizar estas odiosas armas excepto si son usadas primero por los alemanes. Conociendo a estos *Hun*, sin embargo, no hemos abandonado el hacer preparativos a gran escala.

Quiero dejar claro que trataremos el uso de gas tóxico sin provocación contra nuestros aliados rusos exactamente igual que si fuese utilizado contra nosotros, y si estamos convencidos de que esta nueva atrocidad ha sido cometida por Hitler, nosotros utilizaremos nuestra gran y creciente superioridad aérea en Occidente para llevar la guerra con gas a gran escala a lo largo y ancho de los pueblos y ciudades de Alemania.

Por tanto, es decisión de Hitler elegir si quiere añadir este horror adicional a la guerra aérea<sup>107</sup>.

En una conferencia de prensa del 5 de junio de 1942, Roosevelt también establecía la política de EE. UU., mostrando su preocupación sobre todo por el uso de armas químicas por parte de Japón contra China: «Quiero dejar perfectamente claro que si Japón persiste en esta forma inhumana de guerra contra China o contra cualquier otro [miembro] de las Naciones Unidas, tal acción será considerada por este Gobierno como una acción

---

<sup>106</sup> Legro (1995).

<sup>107</sup> Citado en SIPRI (1971a), p. 318.

contra los Estados Unidos y se llevará a cabo una represalia en la misma medida»<sup>108</sup>.

En abril de 1943, el Gobierno británico reiteraría los argumentos de Churchill de 11 de mayo de 1942, a los que Roosevelt añadió el 8 de junio de 1943:

Cada cierto tiempo desde que la actual guerra empezó ha habido informes indicando que una o más potencias están pensando seriamente en utilizar gases tóxicos o nocivos u otros dispositivos inhumanos de guerra. Yo soy reacto a creer que cualquier nación, incluso nuestras actuales enemigas, pueda o esté dispuesta a someter a la humanidad a armas terribles e inhumanas. Sin embargo, distintas fuentes informan cada vez con más frecuencia sobre esta intención por los importantes preparativos que las potencias están haciendo.

El uso de tales armas ha sido ilegalizado por la opinión pública y la civilización humana. Esta nación no las ha utilizado y espero que nunca nos veamos obligados a utilizarlas. Yo declaro categóricamente que bajo ninguna circunstancia nosotros recurriremos al uso de tales armas a no ser que sean utilizadas primero por nuestros enemigos.

Como presidente de los Estados Unidos y jefe de las Fuerzas Armadas americanas quiero dejar claro a cualquiera de nuestros enemigos, que esté contemplando recurrir a tales métodos desesperados y bárbaros, que los actos de esta naturaleza contra cualquier miembro de las Naciones Unidas serán considerados como si hubiesen sido cometidos contra los Estados Unidos y serán tratados en consecuencia. Prometemos a cualquier responsable de tales crímenes una represalia rápida y total, y me veo obligado a advertir a los Ejércitos y gente de las potencias en Europa y Asia sobre las terribles consecuencias que el uso de estos métodos inhumanos les traerá con toda seguridad y rapidez, y que recaerán sobre sus propias cabezas. Cualquier uso de gas por cualquier potencia, por tanto, será inmediatamente seguido de la mayor represalia posible sobre los arsenales, puertos y demás objetivos militares en todo su territorio<sup>109</sup>.

Aun así, es posible que se dieran algunos casos de uso de armas químicas durante la Segunda Guerra Mundial. En octubre de 1939, el general alemán Herman Ochsner informaba de que tropas polacas habían utilizado minas con iverita el 8 de septiembre para defender un puente en las afueras de Jaslo, intoxicando al menos a catorce soldados, de los cuales cuatro habían muerto<sup>110</sup>. Este incidente fue seguido de una campaña propagan-

---

<sup>108</sup> Citado en Price (1997), p. 118.

<sup>109</sup> Citado en SIPRI (1971a), p. 319.

<sup>110</sup> «Nazi poison gas; Warning by the War Office», *The Times*, 21 de octubre de 1939; «German poison gas lies; Britain said to have supplied Poles», *The Times*, 13 de octubre de 1939; Osborne (2006), y Witkiewicz y Szarski (1997).

dística por parte de los alemanes en la que proclamaban que los británicos habían proporcionado las minas de iberita a Polonia, lo que fue negado por el Reino Unido. Si bien Polonia no reconoció el ataque, pudo haber sido una decisión táctica del jefe de la unidad —sin autorización de sus superiores— en un intento desesperado de defender el puente. Así al menos lo entendió Alemania, que no tomó ningún tipo de represalia con agentes químicos. Por otro lado, en el verano de 1941, Alemania tenía al menos cinco informes sobre el uso de armas químicas por parte de la Unión Soviética, uno de ellos referido a una supuesta bomba con iberita que habría causado doce bajas<sup>111</sup>. A pesar de esto, los alemanes consideraron que no había ninguna evidencia «objetiva» de que hubiese sido como consecuencia de un ataque químico soviético.

Los alemanes, por su parte, podrían haber utilizado también armas químicas el 3 de septiembre de 1939 en Varsovia, así como el 7 de mayo de 1942 en Crimea<sup>112</sup>. Alemania negó que hubiera atacado Crimea con estas armas, pero en mayo de 1942, según el diario *The Times*, sí que admitían haber utilizado por error armas químicas dos veces, al principio de la guerra en Polonia y más tarde en Rusia<sup>113</sup>.

También, mientras duró la guerra, mandos de unidad de los distintos bandos solicitaron permiso para utilizar armas químicas en distintas ocasiones, permiso que fue denegado por sus superiores. Los escasos incidentes descritos probablemente fueron decisiones unilaterales de estos mandos en situaciones desesperadas. Quizá esta lección aprendida hizo que los Estados Mayores ordenasen el traslado de las reservas de armas químicas lejos de las líneas del frente, para disminuir el riesgo de incidentes que acabasen con una represalia del enemigo con armas químicas.

Cuando tuvo lugar la Batalla del Río de la Plata, la prensa alemana denunció que un buque alemán, el acorazado *Graf Spee*, se había visto obligado a buscar refugio en el puerto de Montevideo porque los británicos habían atacado con proyectiles cargados con iberita<sup>114</sup>. Por su parte, la prensa británica decía, en cambio, que el barco tuvo que esconderse en el puerto de Montevideo porque se habían producido fugas de iberita en los proyectiles químicos que transportaba. El Ministerio de Sanidad de Uru-

---

<sup>111</sup> Legro (1994), y Legro (1995), pp. 199-200.

<sup>112</sup> «Poland's gallant fight against odds; A careful withdrawal», *The Times*, 6 de septiembre de 1939; «Blow for blow in Russia; Red Army pressure; German gas mines in Crimea», *The Times*, 11 de mayo de 1942, y SIPRI (1971a), pp. 153-155.

<sup>113</sup> «Germany and gas warfare; Berlin framing reply», *The Times*, 14 de mayo de 1942.

<sup>114</sup> «It was a famous victory: Nazis on Graf Spee's flight», *The Times*, 15 de diciembre de 1939.

guay creó una comisión médica que, tras estudiar el caso, no encontró ningún afectado por iberita<sup>115</sup>. Finalmente, el mando alemán reconoció que se habían dado casos de intoxicación en el personal del barco debido a un vertido producido en el sistema de refrigeración, que había resultado dañado en la batalla.

En julio de 1941, la Unión Soviética acusó a Alemania de estar preparando un ataque con armas químicas basándose en que habían capturado un manual alemán con instrucciones para realizar acciones ofensivas con gas<sup>116</sup>. La respuesta alemana fue que era una simple guía de instrucción que no violaba el Protocolo de Ginebra.

Sin embargo, el que no se utilizasen armas químicas no hizo que desapareciese su efecto psicológico, puesto que todos los bandos disponían de esta capacidad. En ocasiones, incluso, se dio el grito de alarma «¡gas!» por error, lo que creó situaciones de caos dentro de la unidad afectada. Tal fue el caso que se dio, por ejemplo, durante el desembarco de tropas aliadas en Salerno, en septiembre de 1943<sup>117</sup>.

El Reino Unido había considerado un posible ataque con armas químicas en dos ocasiones: en 1940, cuando se temía una invasión alemana —la operación *Seelöwe*—, y días después de la invasión de Normandía, cuando Alemania había empezado a enviar sus cohetes V-1 y V-2 contra Gran Bretaña<sup>118</sup>. Esta segunda vez, el Estado Mayor rechazó la idea, aunque Churchill no cerraba las puertas a esta opción, tal y como dejó claro en un memorando al general Hastings Ismay de fecha 6 de julio de 1944:

1. Quiero que piense muy seriamente sobre la cuestión del gas tóxico. No lo utilizaría a no ser que (a) fuese una cuestión de vida o muerte para nosotros o (b) que pudiese acortar la guerra un año.
2. Es absurdo considerar la moralidad en este asunto cuando todos lo utilizaron en la última guerra sin quejas de los moralistas o de la Iglesia. Por otro lado, en la última guerra el bombardeo de ciudades se consideraba que estaba prohibido. Ahora todos lo hacen de forma rutinaria. Es simplemente una cuestión de cambio de moda, como ocurre con las faldas largas y cortas entre las mujeres [...].
6. Si el bombardeo de Londres se convierte en un serio fastidio y los grandes cohetes de largo alcance y efectos devastadores caen en muchos centros del

---

<sup>115</sup> «River Plate Battle: Nazi gas allegations disproved», *The Times*, 11 de enero de 1940.

<sup>116</sup> Legro (1994).

<sup>117</sup> Romaña (1998), p. 51.

<sup>118</sup> Brown (2006), pp. 226-230; Legro (1995), pp. 152 y 163-167, y Van Courtland Moon (1984).

Gobierno y del Partido Laborista, debo estar preparado para hacer cualquier cosa [subrayado en el original] que golpee al enemigo de forma mortal. Yo puedo sin duda alguna tener que pedirle que me apoye en el uso de gas tóxico. Podríamos empapar las ciudades del Ruhr y muchas otras ciudades alemanas de tal manera que la mayoría de la población requiriese atención médica. Podríamos detener todas las actividades en los puntos de partida de las bombas voladoras. No veo por qué nosotros siempre debemos tener todas las desventajas de ser unos caballeros mientras que ellos tienen todas las ventajas de ser unos canallas. Hay veces en que esto debe ser así, pero no ahora<sup>119</sup>.

La esposa de Churchill llegó a decir de él que era un «fanático del gas mostaza»<sup>120</sup>.

Hoy se sabe que esta posibilidad pasó por la mente de los alemanes. De hecho, al final de la guerra, estaban estudiando la incorporación de fosgeno y tabún en los cohetes V, pero creían que el uso de explosivos de alta potencia sería más eficaz, por la poca carga de agente químico que se podía incorporar en los cohetes<sup>121</sup>. También en las playas de las costas británicas, por donde se esperaba el posible desembarco de los alemanes, se habían desplegado aeronaves capaces de dispersar fosgeno e iverita, algo que incluso los propios alemanes sospechaban<sup>122</sup>. En cuanto a la represalia aérea británica sobre ciudades alemanas, consistiría en atacar primero con bombas de explosivos de alta potencia y también con bombas incendiarias, seguidas por ataques con fosgeno, que afectarían a la población cuando tratase de huir, o de iverita, que afectaría a los equipos de rescate y dificultaría la reparación y reconstrucción de las infraestructuras por la persistencia del agente<sup>123</sup>.

La razón por la que no se utilizaron armas químicas en la Segunda Guerra Mundial parece ser una combinación de varios motivos: el efecto disuasorio que tenían las capacidades ofensivas químicas de ambos bandos, lo que hacía temer represalias con ataques similares; el efecto disuasorio, también en ambos bandos, de las capacidades en defensa química, que hacían pensar que los ataques químicos no serían al final muy eficaces; las restricciones morales y legales de los Gobiernos que estaban obligados por el Protocolo de Ginebra a no utilizar estas armas, y que también tenían miedo a la reacción de la opinión pública, y la reticencia de los mandos milita-

---

<sup>119</sup> El memorando se reproduce en Gellermann (1986), pp. 249-251.

<sup>120</sup> Citado en Coleman (2005), p. 68.

<sup>121</sup> *Ibidem*, pp. 64-65, y Tucker (2006), p. 66.

<sup>122</sup> Coleman (2005), p. 69.

<sup>123</sup> McCamley (2006), pp. 159-160.

res a utilizar unas armas con las que no tenían excesiva experiencia ni preparación.

#### TERRORISMO CON SUSTANCIAS QUÍMICAS EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

En abril de 1946, un grupo conocido como DIN (palabra que significa «juicio» en hebreo, pero que es también el acrónimo hebreo de *Dahm Y'Israel Nokeam*, «Vengador de la Sangre de Israel»), integrado por unos sesenta judíos supervivientes al Holocausto y cuya principal motivación era el ansia de venganza contra los alemanes, aplicaron arsénico al pan de centeno de miembros de las SS prisioneros en un campo próximo a Nuremberg<sup>124</sup>. Se produjeron más de dos mil intoxicados y el número de muertos, según las fuentes, estuvo entre cien y ochocientos. El plan inicial era contaminar los suministros de agua de distintas ciudades alemanas. Para ello, el líder del DIN, Abba Kovner, viajó a Palestina, donde Chaim Weizmann, por aquel entonces presidente de la Organización Sionista Mundial, le suministró 50 kg de arsénico. El arsénico, escondido en recipientes de leche en polvo, fue enviado por barco a Toulon (Francia), donde Kovner fue arrestado, lo que abortó el plan inicial. Los 18 kg de arsénico que utilizaron en el ataque final fueron obtenidos de la industria peletera en Francia.

#### EE. UU. DESPLIEGA EN LAS ISLAS DEL OCÉANO PACÍFICO

Para recrear las condiciones de un posible uso de armas químicas en las junglas de las islas del Pacífico ocupadas por Japón, EE. UU. realizó diferentes ensayos en la isla panameña de San José. Desde los años veinte se almacenaba iperita en Panamá para la defensa del Canal, a fin de utilizarla para contaminar las costas de desembarco y los caminos hacia el interior en el caso de una invasión<sup>125</sup>. En 1940 había almacenadas unas 84 t de iperita, 10 t de fosgeno y miles de granadas de mortero cargadas con iperita. En 1944, a propuesta del general George Brett del Mando de Defensa del Caribe, el Gobierno de la República de Panamá y EE. UU. llegaron a un acuerdo para el arrendamiento de la isla de San José, con el fin de realizar allí pruebas con armas químicas<sup>126</sup>. Además de personal del Ejército de

<sup>124</sup> Carus (2002), p. 158, y Sprinzak y Zertal (2000).

<sup>125</sup> Lindsay-Poland (2003), pp. 48-49.

<sup>126</sup> *Ibídem*, pp. 53, 56-57 y 61-65, y Brophy y Fisher (1959), pp. 136-137.

EE. UU., en San José estuvo destinado personal de la Fuerza Aérea y de la Marina norteamericana, del Ejército de Gran Bretaña y Canadá, y de la Fuerza Aérea canadiense. En general, se calcula que se hicieron más de cien pruebas con iperita, ácido cianhídrico, cloruro de cianógeno y fosgeno, utilizando animales, pero también tropas de bases norteamericanas en América Latina. Las pruebas finalizaron en diciembre de 1947, y EE. UU. abandonó la isla a principios de 1948. El armamento químico fue retirado o abandonado en el mar, aunque parte quedó abandonado en la isla.

Tras la Batalla de Tarawa —del 20 al 23 de noviembre de 1943—, que había causado más de mil bajas norteamericanas en cuatro días, el general Porter, jefe del Servicio de Guerra Química, planteó las ventajas de usar armas químicas que los japoneses ya habían utilizado contra China: «El inicio de la guerra con gas es de gran importancia. Tenemos una aplastante ventaja en el uso de gas. El gas, debidamente utilizado, podría acortar la guerra en el Pacífico y prevenir la pérdida de muchas vidas americanas»<sup>127</sup>. Su propuesta fue rechazada por el general Handy de la División de Operaciones: «El uso de gas en un futuro próximo contra Japón podría dar a Alemania una razón para utilizar gas como represalia. Las dificultades inherentes de las operaciones anfibia son enormes y no se debe iniciar ninguna acción que pueda proporcionarle a los alemanes una excusa para utilizar gas como arma defensiva en tales operaciones»<sup>128</sup>. En las pruebas realizadas en la isla panameña de San José, EE. UU. había llegado a la conclusión de que el cloruro de cianógeno sería el agente ideal para utilizar frente a los japoneses, dado que los cartuchos filtrantes de sus máscaras no contaban con el tratamiento especial del carbón activado que evitaba el paso de los agentes cianurados. Además, su persistencia en la jungla era mucho mayor que en otro tipo de terrenos, haciendo necesario el uso de la máscara durante un periodo de tiempo considerable<sup>129</sup>.

El 30 de enero de 1944, el diario *The New York Times* publicaba un artículo escrito por el líder de opinión H. Baldwin según el cual el brutal uso de armas químicas que había hecho Japón contra China hacía que la opinión pública norteamericana no tuviese escrúpulos frente al uso de armas químicas contra Japón. De hecho, la propaganda sobre los «incivilizados» japoneses había propiciado que en la prensa norteamericana apareciesen titulares como el del *Daily News* de Nueva York de 20 de noviembre de 1943: «Debemos gasear a Japón»<sup>130</sup>. Esta situación en los medios de co-

---

<sup>127</sup> Citado en Van Courtland Moon (1984).

<sup>128</sup> Citado en *ibídem*.

<sup>129</sup> Johnston (2003), pp. 174-175.

<sup>130</sup> SIPRI (1971a), p. 321.



municación y en la opinión pública provocó, en febrero de 1944, que Japón negase públicamente estar utilizando armas químicas y declarase que «no harían uso de ellas en el futuro, en el supuesto de que las tropas de las Naciones Unidas también se abstuviesen de utilizarlas»<sup>131</sup>. Aun así, el Estado Mayor del Ejército japonés habría llegado a pedir permiso en junio de 1944 para utilizar armas químicas contra EE. UU. en la campaña de las Marianas, al igual que se ha descrito algún uso aislado de granadas de cianuro contra soldados norteamericanos<sup>132</sup>. La Batalla de Iwo Jima, en febrero y marzo de 1945, concluyó con unas 26.000 bajas norteamericanas, de las cuales unas 7.000 fueron víctimas mortales. Este elevado número de bajas tuvo un gran impacto en la opinión pública y, en una encuesta realizada tras esta batalla, el 40% de los encuestados estaba a favor de utilizar armas químicas contra los japoneses, cuando un año antes sólo lo estaba el 23%<sup>133</sup>.

Tras la rendición de Alemania, el elevado número de bajas de las Batallas de Iwo Jima y de Okinawa reabrió el debate sobre el uso de armas químicas contra Japón, pero esta polémica acabó con el desarrollo del arma nuclear y su posterior uso en Hiroshima y Nagasaki. Quizá el general Fries y el comandante West del Servicio de Guerra Química no andaban desencaminados en 1921 cuando escribieron: «En cuanto al abandono del gas tóxico, es necesario recordar que ningún arma de guerra poderosa ha sido nunca abandonada una vez que ha demostrado su poder, a no ser que se descubra un arma aún más poderosa»<sup>134</sup>.

En primavera de 1944, Japón decidió acabar con la producción de armas químicas y pedir la devolución de las armas que había desplegado con las distintas unidades. Se calcula que su producción total de agentes químicos durante la guerra llegó a ser de unas 7.500 t<sup>135</sup>. En mayo de 1946, las fuerzas de ocupación empezaron a dismantelar la planta de Okunoshima, proceso que duró aproximadamente un año y en el que se abandonaron unas 3.000 t de agentes en el océano Pacífico<sup>136</sup>.

Tras finalizar la guerra, en diciembre de 1945, el coronel del Cuerpo Jurídico del Ejército de EE. UU., Thomas Morrow, llegaba a Tokio y ponía en marcha una investigación sobre el uso de armas químicas en la guerra

---

<sup>131</sup> Citado en *ibídem*, p. 320.

<sup>132</sup> Brown (2006), pp. 260-261; Croddy (2002), p. 154, y SIPRI (1971a), p. 156.

<sup>133</sup> Croddy (2002), p. 23.

<sup>134</sup> Fries y West (1921), p. 371.

<sup>135</sup> SIPRI (1971b), p. 165, y Tucker (1999a).

<sup>136</sup> Tanaka (1988), y Vilenky (2005), pp. 114-115.

entre China y Japón<sup>137</sup>. Morrow preparó un informe que recogía unos 1.312 ataques químicos entre 1937 y 1945. El 6 de agosto de 1946 inició los procedimientos para la acusación formal del personal responsable de los ataques químicos, pero el 12 de agosto regresó a EE. UU., y el uso de armas químicas no se tocó en el Tribunal de Tokio encargado de juzgar los crímenes de guerra. El historiador Yuki Tanaka, que ha estudiado el uso de armas químicas en este conflicto, plantea que EE. UU. decidió adueñarse de la información sobre el programa químico japonés y no llevar a sus responsables a juicio, con el fin de no hacer público ningún tipo de información sobre este asunto<sup>138</sup>. Según un documento descubierto en el año 2004, en 1948 un teniente coronel y un teniente del Ejército japonés fueron sentenciados a muerte por haber matado a dos prisioneros de guerra probando dos granadas de ácido cianhídrico en 1944<sup>139</sup>.

#### EL SERVICIO DE GUERRA QUÍMICA DE EE. UU.

Las vacas flacas del Servicio de Guerra Química de EE. UU. tocaron fin con la Segunda Guerra Mundial. Su presupuesto de 2.091.237 de dólares de 1940 pasó a ser de 60.092.532 en 1941, y subió a 1.067.461.059 en 1942<sup>140</sup>. Desde 1939 hasta 1945, el número de oficiales aumentó de 91 a 7.686, y el de suboficiales y tropa de 803 a 53.228. También se incrementó el personal civil, que de 1.102 hombres en septiembre de 1939 pasó a contar con 23.001 en marzo de 1945. Por otra parte, se ampliaron las instalaciones del Arsenal de Edgewood y se levantaron nuevos centros en otras zonas menos pobladas y con condiciones meteorológicas más apropiadas que las de Edgewood<sup>141</sup>. Por ejemplo, el 1 de marzo de 1942 se activaba el Centro de Pruebas de Dugway (Toole, Utah), de unos 500 km<sup>2</sup>.

A pesar de esta potenciación del Servicio de Guerra Química, el presidente Franklin Roosevelt se mostraba muy en contra de todo lo relacionado con las armas químicas, pero estaba muy preocupado porque los japoneses las habían usado contra China. Como ejemplo, en 1937 rechazaba así una propuesta para cambiar el nombre del Servicio de Guerra Química por el de «Cuerpo Químico»:

---

<sup>137</sup> Tanaka (1988).

<sup>138</sup> Lo mismo ocurrió con el programa de armas biológicas. *Ibidem*.

<sup>139</sup> Guthrie *et al.* (2005).

<sup>140</sup> Brophy y Fisher (1959), pp. 25-27.

<sup>141</sup> *Ibidem*, pp. 134-135.

Ha sido y es la política de este Gobierno el hacer todo lo que sea posible para ilegalizar el uso de sustancias químicas en guerra. Tal uso es inhumano y contrario a lo que la civilización moderna debería permitir.

Estoy haciendo todo lo posible para disuadir de utilizar gases y otras sustancias químicas en cualquier guerra entre naciones. Si bien, desafortunadamente, las necesidades defensivas de los Estados Unidos hacen necesario el estudio del uso de sustancias químicas en guerra, no quiero que el Gobierno de los Estados Unidos haga nada para agrandar o hacer permanente ningún departamento especial del Ejército o la Marina relacionado con estos estudios. Espero que llegue un tiempo en el que el Servicio de Guerra Química pueda ser totalmente suprimido.

El dignificar este Servicio llamándole «Cuerpo Químico» es, a mi juicio, contrario a lo que quiere la opinión pública<sup>142</sup>.

La instrucción y adiestramiento en defensa química cobraron relevancia tras la experiencia de la Primera Guerra Mundial. De hecho, antes de la Segunda Guerra Mundial, la Escuela de Guerra Química de Edgewood era el principal centro de instrucción, e instruía no sólo al personal del Servicio de Guerra Química, sino también al de otras armas y servicios del Ejército norteamericano. En cambio, durante la movilización, tras el inicio de la guerra en Europa, se pusieron en marcha los centros para tropas de reemplazo. En 1943 se creaba también la Escuela de Guerra Química de la Costa Oeste en Camp Beale (California), trasladada al Arsenal de Rocky Mountain más tarde, en mayo de 1944. Del programa de estudios para los candidatos al Servicio de Guerra Química en el curso de 562 horas impartido desde julio de 1943, destacan las 80 horas dedicadas al uso táctico de armas químicas, las 63 horas sobre el uso de la protección individual, las 70 horas sobre el uso de granadas de mortero con carga química y las 26 horas de conocimientos de química<sup>143</sup>.

Al final de la Segunda Guerra Mundial, el general Porter, al mando del Servicio de Guerra Química, defendió y consiguió, al igual que había hecho Fries al final de la Primera Guerra Mundial, la continuidad del servicio justificándolo en la necesidad de coordinar la investigación química y la necesidad de no relegar la I+D en defensa química a un segundo nivel<sup>144</sup>.

---

<sup>142</sup> Citado en *ibídem*, p. 22.

<sup>143</sup> *Ibídem*, p. 375.

<sup>144</sup> Brophy *et al.* (1959), pp. 432-435.

## BALANCE FINAL

La producción alemana de armas químicas durante la guerra se fue viendo frenada a medida que los aliados atacaban sus plantas químicas. El 1 de noviembre de 1944 se paró la producción de tabún, por falta de cianuro y metanol, y la de iverita se redujo a una cuarta parte de su capacidad<sup>145</sup>. Al final de la Segunda Guerra Mundial, Alemania había producido entre 65.000 y 78.000 t de agentes químicos de guerra que incluían: 25.000 t de iverita, 12.000 de tabún, 7.500 de arsinöl<sup>146</sup>, 7.100 de cloroacetofenona, 5.900 de fosgeno, 3.900 de adamsita, 2.000 de HN3, 1.600 de «rompe-máscaras» arsenicales y 450 kg de sarín, entre otros<sup>147</sup>. Las principales municiones para los agentes neurotóxicos eran proyectiles de 105 y 150 mm, bombas de 250 kg y cohetes de 150 mm. Para los agentes vesicantes, además de proyectiles, bombas y cohetes, disponían de tanques de rociado. Por el contrario, para el fosgeno sólo contaban con bombas de 250 y 500 kg.

Al final de la guerra, Alemania intentó destruir todos sus arsenales químicos para evitar que cayesen en manos del enemigo. El 2 de febrero de 1945, Hitler ordenó que las armas químicas no cayesen en manos enemigas y que se pusiese especial interés en esconder los agentes neurotóxicos<sup>148</sup>. En abril de 1945, el mariscal de campo Wilhelm Keitel emitía la «orden Keitel», según la cual ningún arma química debía caer en manos del enemigo, por lo que habrían de retirarse del avance de las tropas enemigas hacia otros sitios o, si no era posible, camuflarse<sup>149</sup>. Asimismo, se debía proceder a destruir todas las instalaciones de armas químicas que corriesen el riesgo de ser tomadas por el enemigo. En un incidente ocurrido al final de la guerra, una unidad norteamericana empezaba a atacar cuatro barcos en el Danubio cuando inmediatamente, y para su sorpresa, los alemanes izaron la bandera blanca<sup>150</sup>. Y es que los barcos iban cargados con bombas de tabún que provenían de zonas ocupadas por los aliados e iban en dirección al lago Chiemsee, donde iban a esconderlas. Para evitar que cayesen en manos enemigas, los alemanes llegaron a abandonar unos 69.000 proyecti-

---

<sup>145</sup> Speer (1970), p. 490.

<sup>146</sup> Contenía fenildicloroarsina (50%), difenildicloroarsina (35%), trifenilarsina (5%) y tricloruro arsénico (5%). Se mezclaba con la iverita para disminuir su punto de fusión. La mezcla se denominaba *Winter Lost*.

<sup>147</sup> Brophy *et al.* (1959), p. 74; HELCOM CHEMU (1994), y Smart (1997).

<sup>148</sup> Tucker (2006), p. 72.

<sup>149</sup> Appler (1997), p. 95.

<sup>150</sup> Tucker (2006), pp. 81-82.

les de tabún y otras 5.000 t de municiones químicas en la entrada sur del estrecho del Pequeño Cinturón en Dinamarca y en el mar del Norte<sup>151</sup>.

A pesar de los intentos alemanes por evitar que las armas químicas cayesen en manos enemigas, se calcula que a finales de 1947 había unas 296.103 t de municiones y contenedores con agentes químicos de guerra en las cuatro zonas de ocupación, distribuidas de la siguiente manera: 93.995 t en la zona de ocupación de EE. UU., 122.508 t en la zona de ocupación del Reino Unido, 9.100 t en la zona de ocupación de Francia y 70.500 t en la zona de ocupación de la Unión Soviética<sup>152</sup>. Estas municiones fueron abandonadas en el mar, enterradas, quemadas, destruidas mediante el uso de explosivos o trasladadas a distintos países, pero en ningún caso se planteó el problema medioambiental a largo plazo que provocarían algunas de estas acciones.

Los aliados cargaron buques con municiones químicas alemanas en los puertos de Kiel, Emden y Flensburg, que serían abandonadas en su mayoría en una fosa marina de 700 m de profundidad a 25 millas náuticas al sur de la ciudad noruega de Arendal. Además, se abandonaron armas químicas en Skagerrak —a 25 millas náuticas de Maseskär, en la costa oeste sueca—; en el mar del Norte, cerca de la isla de Helgoland; en el mar Mediterráneo; en el golfo de Vizcaya, y en el océano Atlántico<sup>153</sup>. Mientras que los aliados occidentales utilizaron sobre todo el mar del Norte, la Unión Soviética eligió el mar Báltico. Trenes cargados con armas químicas fueron enviados a los puertos alemanes de Peenemünde y Wolgast, y desde allí se trasladaron las armas en buques hacia el nordeste de la isla de Bornholm —la zona más empleada—, y también hacia el sudeste de la isla de Gotland. Francia abandonó unas 24.000 t de armas químicas en el Mediterráneo —incluidas 1.700 bombas de lewisita y 1.700 bombas de iperita, desde julio a octubre de 1946, en San Rafael, en la Riviera francesa— y Japón, una cantidad no determinada, en la isla de Wake y en la costa de Choshi.

EE. UU., entre 1945 y 1947, envió a su territorio más de 40.000 bombas de 250 kg de tabún, más de 21.000 bombas de iperita, más de 2.700 cohetes de HN3 y unos 750 proyectiles de tabún<sup>154</sup>. En octubre de 1946, el Reino Unido puso en marcha la operación *Dismal* para enviar 71.000 bom-

---

<sup>151</sup> Laurin (1997).

<sup>152</sup> *Ad Hoc Working Group on Dumped Chemical Munition (HELCOM CHEMU)* (1994).

<sup>153</sup> EE. UU. la denominó operación «Davy Jones Locker». Cookson y Nottingham (1969), p. 373; Laurin (1997), y SIPRI (1971a), p. 153 (nota 22).

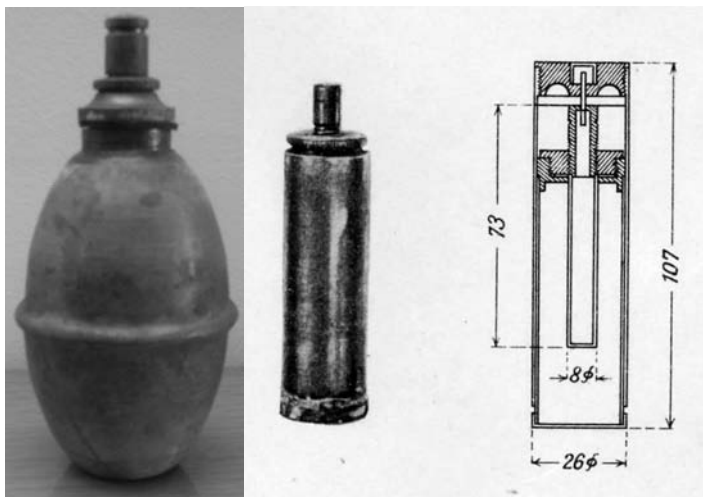
<sup>154</sup> Smart (1997), p. 46.

bas de tabún a la base aérea de la RAF en Llandwrog<sup>155</sup>. Esta decisión sólo le trajo problemas porque, en primer lugar, las bombas no podían ser utilizadas por los aviones de la RAF, así que en 1952 se decidió modificar 9.000 de estas bombas, pero al intentar hacerlo se comprobó que estaban tan deterioradas que en la práctica no podían manipularse. Además, durante el tiempo que Llandwrog almacenó estas bombas se produjeron al menos cincuenta escapes de tabún por deterioro de la munición. En cada uno de esos casos, equipos de seis hombres tenían que trasladar la bomba a un extremo de la base aérea, en la que se hacía un foso en el que se vertía sosa. Aquí se drenaba el líquido de la bomba y se tapaba con arena y más sosa. La bomba drenada también se descontaminaba con una solución de sosa y se enterraba tapándola con arena y aún más sosa. Finalmente, en 1954, el Gobierno decidió deshacerse de todas las bombas de tabún, y entre enero de 1955 y julio de 1956 se llevó a cabo la operación *Sandcastle*, en la que las 71.000 unidades fueron cargadas en barcos viejos de gran tamaño que se hundieron en el océano Atlántico.

---

<sup>155</sup> Sloan (1998), pp. 38-82.





Primeras municiones con carga química utilizadas durante la Primera Guerra Mundial: la *grenade suffocante* (imagen de la izquierda) y el *cartouche suffocante* (imagen de la derecha). Ambas estaban cargadas con bromoacetato de etilo y fueron usadas por los franceses. Los alemanes justificaron en este hecho su primer ataque químico el 22 de abril de 1915.

(Foto de la izquierda: colección del autor).

(Foto de la derecha: cortesía de Simon Jones).



Fritz Haber, padre de la guerra química, con su uniforme de capitán en 1916.

(Foto: cortesía del Archivo de la Sociedad Max Planck, Berlín).





Tropas alemanas del Cuerpo de Ingenieros realizando pruebas con bombonas de cloro el 10 de febrero de 1915. Los responsables de abrir las espitas de las bombonas llevan equipos de respiración autónomos –con botellas de aire– de la empresa Dräger.  
(Foto: Imperial War Museum, Q 114873).

#### A NEW GERMAN WEAPON.

#### POISONOUS GAS FOR OUR TROOPS.

#### THE CONTROL OF MODERN BATTLES.

(FROM AN EYE-WITNESS AT BRUSSELS.)

The following descriptive account, which has been communicated to me by a French general, with General Headquarters, contains and explains the secret published on the 10th instant of the movement of the British Force and the French Army to counteract each with it.

On the 10th April, our guns scored several hits on a house sheltering a German headquarters, with some visible result, for wounded were afterwards seen to be carried out. A house was destroyed by a German aeroplane on April 11th, without doing any damage, and during the night the hostile guns opened on our trenches on the left centre. On Friday, our trench mortars were busy to good effect near Ploegmeersel Wood.

On Saturday, the 9th, we reinforced the enemy opposite our right, but we were not helped by blowing up a length of his trench facing Chimley. A gallery had been driven forward, and in the early morning the charges were fired. The extent of the line occupied is not known, but pieces of timber and steel, and other plates were seen to be hurled high up in the air. About the yard-length of trench in all was destroyed, and a super's post in the middle of the trench. The aspect of the operation was that the Germans bombarded our defences round Chimley very heavily for some time, pouring in over 1,000 shells of various calibres. There was considerable shelling all along the centre, and we shelled some hostile working parties with success. The only event worthy of record which took place on Sunday, the 10th, was that at our right point, the Germans in the forest, in a wooded area, by hoisting flags and putting up their hands, to get into communication with our men, to have them to expose themselves.

It has been reported that in the Argonne, where the trenches are very close, the Germans have on several occasions pumped blinding oil or pitch on to the French, but, according to the statements of our prisoners, they are presenting a more novel weapon for use in front of parts of our line. They propose to apply it to our line if they advance by means of poisonous gas. The gas is contained in a heavy pressure in steel cylinders, and, being of a heavy nature, will spread along the ground, without being disturbed quickly.

Close to Noyes Chateau they have now put up a mine in the following effect:— "Underneath the mine, welcome to our brother and 200,000 men. Welcome brother!"

El diario *The Times* ya se hacía eco el 9 de abril de 1915 de los rumores sobre el despliegue de bombonas con «gas tóxico» que había llevado a cabo el bando alemán.  
(Imagen: colección del autor).





Tropas de la 45.<sup>a</sup> División argelina yacen muertas tras el ataque con bombonas de cloro.  
(Foto: Fotosearch).

**RUSH JOB FOR  
WOMEN.**

**RESPIRATORS FOR OUR  
TROOPS.**

**ALL HOMES CAN HELP.**

There is quick work to be done by our women. To protect our soldiers from the effects of German gas attacks, respirators are wanted without a minute's delay. The War Office at midnight last night issued the following appeal:—

Supplies of one or both of the following types of respirator are required by the troops at the front. Either can be made easily in any household.

**First.**—A face-piece (to cover mouth and nostrils) formed of an oblong pad of bleached, absorbent cotton wool, about 2½ in. x 3 in. x ½ in., covered with three layers of bleached cotton gauze and fitted with a band to fit round the head and keep the pad in position, the band to consist of a piece of half-inch cotton elastic 16 in. long attached to the narrow end of the face-pad so as to form a loop with the pad.

**Second.**—A piece of double stocking, etc. 9 in. long, 3½ in. in width, in the centre gradually diminishing in width to 2½ in. at each end, with a piece of thick plaid worsted about 5 in. long attached at each end so as to form a loop to pass over the ear.

These respirators should be sent in packages of not less than 100 to the Chief Ordnance Officer, Royal Army Clothing Department, Fimbo.

El 28 de abril de 1915 —seis días después del primer ataque alemán con cloro— el *Daily Mail* publicaba una petición de la Oficina de la Guerra: «Trabajo urgente para las mujeres. Respiradores para nuestras tropas. Todos los hogares pueden ayudar». Al día siguiente de publicarse este mensaje se habían fabricado ya unas treinta mil piezas de algodón hidrófilo para proteger la boca y la nariz. Sin embargo, su eficacia era nula, y tuvieron que ser retiradas.  
(Imagen: colección del autor).



Tras la retirada de los inútiles respiradores fabricados según el anuncio del *Daily Mail*, el teniente británico Leslie Barley diseñó una máscara que consistía en una compresa de algodón que se empapaba con una solución de tiosulfato sódico –solución «hipo»–, y que luego se colocaba dentro de un contenedor de muselina. Nótese que los combatientes de la imagen tienen una botella con la solución de tiosulfato sódico en la mano.

(Foto: *Imperial War Museum*, Q 48951).

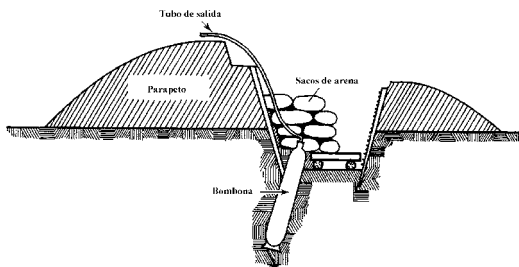


Estación de tratamiento y evacuación de bajas en Bailleul con combatientes británicos intoxicados por cloro en el ataque del 1 de mayo de 1915 en la Colina 60. Las bajas eran colocadas al aire libre para que pudiesen respirar mejor. De las diecisiete bajas que llegaron a esta estación únicamente sobrevivieron tres.

(Foto: *Imperial War Museum*, Q 114867).



Ataque alemán con bombonas de cloro en el frente oriental en 1915. Nótese la Infantería preparada para el asalto a una distancia prudente de las bombonas, que dispersan el cloro hacia las líneas enemigas.  
(Foto: AISA).

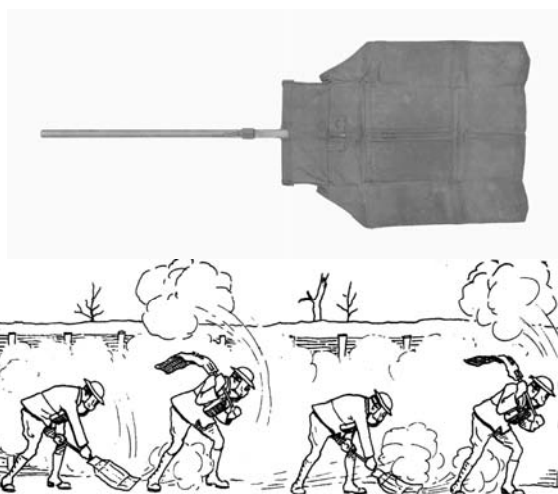


Soldados alemanes abriendo bombonas en un ataque de 1916. A la derecha se observa el sistema de colocación de las bombonas.  
(Foto: *Imperial War Museum*, Q 55560).  
(Imagen de la disposición de las bombonas: cortesía del *Combat Studies Institute, U.S. Army Command and General Staff College*).



Soldados británicos posando en diciembre de 1915 con los primeros modelos de máscaras de protección: el «velo negro», el «casco hipo» y el «casco P». Este último modelo disponía de una válvula de exhalación en la boca –visible en el primer hombre por la derecha– para evitar que se acumulase dióxido de carbono en el interior de la máscara. No obstante, los combatientes se quejaban de que era difícil respirar con esta máscara.

(Foto: *Imperial War Museum*, Q 17399).



El ventilador Ayrton se empleaba para expulsar el gas que, al ser más denso que el aire, se acumulaba en el fondo de las trincheras. La imagen inferior muestra el modo de usarlo. Pese a que su utilidad fue más bien nula, se llegaron a fabricar más de cien mil unidades.

(Foto: *Australian War Memorial*, RELAWM06267).

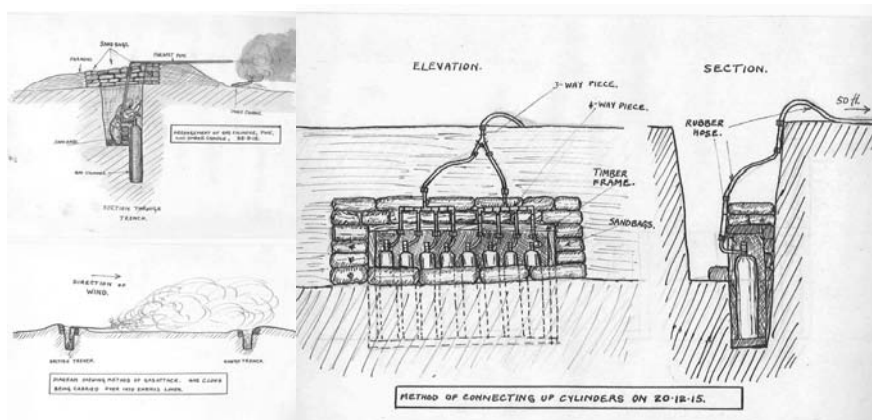
(Imagen inferior: tomada de U.S. Army War College, *Gas warfare, Part II: methods of defense against gas attacks*, enero de 1918, figura 25).





Imagen tomada por un soldado británico en el avance a través de una nube de cloro y humo el 25 de septiembre de 1915. Fue el primer ataque con bombonas de cloro de los aliados.

(Foto: *Imperial War Museum*, HU 63277B).



Dibujo de la disposición de las bombonas de cloro utilizadas por los británicos en la Batalla de Loos (imagen de la izquierda). En diciembre, el sistema se había mejorado al emplear varias bombonas conectadas a una misma tubería de salida (imagen de la derecha). De esta manera, se facilitaba el proceso de apertura de las espitas por el personal de las Compañías Especiales. Además, los tubos eran de goma flexible.

(Imágenes: diario de Richard Gale, *Imperial War Museum*).





En el centro e izquierda de la imagen se pueden observar las nubes de cloro y humo de los ataques británicos que intentaban recuperar el reduto de Hohenzollern el 13 de octubre de 1915 en la Batalla de Loos.

(Foto: *Imperial War Museum*, Q 29001).



Pruebas con morteros Stokes en Porton Down.

(Foto: *Imperial War Museum*, PD-CRO-74).



Fotografía aérea de un ataque británico con bombonas cargadas con «estrella blanca» – una mezcla de cloro y fosgeno al 50%– en el preludio de la Batalla del Somme en junio de 1916.

(Foto: *Imperial War Museum*, Q 55066).



Soldados británicos cargando «proyectores Livens».

(Foto: *Imperial War Museum*, Q 14945).



Combatientes británicos con una ametralladora Vickers y utilizando el «casco PH» durante la Batalla del Somme.  
(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



Soldados alemanes con protección respiratoria en una trinchera del frente de Flandes en febrero de 1916. Dos combatientes utilizan el modelo *Linienmaske*, uno de los primeros en incorporar cartuchos filtrantes con carbón activado. Este modelo sería sustituido más tarde por el modelo *Rahmenmaske* –ambos modelos eran también conocidos como *Gummimaske*–.  
(Foto: AISA).



Prueba con bombonas de la Brigada Especial en agosto de 1916 en Puchevillers. Los tubos que conectan las bombonas son de goma flexible.  
(Foto: reproducida con permiso de la Colección Brotherton, Biblioteca de la Universidad de Leeds).



Copia alemana del «proyector Livens». Se utilizó por primera vez en octubre de 1917 en Caporetto, en el frente italiano.  
(Foto: *Imperial War Museum*, Q 56486).



Bajas por un ataque químico alemán en el frente oriental entre 1916 y 1917.  
(Foto: *Australian War Memorial*, P03638.001).



Los ataques químicos durante la Primera Guerra Mundial hicieron que la protección respiratoria fuese fundamental no sólo para los combatientes, sino también para los caballos, mulas y perros. En la imagen de la izquierda, los combatientes utilizan la máscara «en caja» pequeña durante un simulacro de ataque químico.  
(Foto de la izquierda: *Imperial War Museum*, Q 34105).  
(Foto de la derecha: Corbis/Cover Jupiterimages).



Los alemanes diseñaron jaulas especiales con filtros para proteger a las palomas mensajeras.  
(Foto: *Imperial War Museum*, Q 48439).



Combatientes alemanes utilizando una ametralladora en la Batalla de Passchendaele, la tercera Batalla de Ypres. En la parte de atrás, se observa el impacto de los proyectiles de artillería británicos.  
(Foto: cortesía de Pen & Sword Books).



Proyectiles alemanes con carga química utilizados durante la Primera Guerra Mundial. Nótese las cruces marcando la munición.  
(Foto: cortesía del *Combat Studies Institute, U.S. Army Command and General Staff College*).



Proyectil «cruz azul» de 77 mm –fotografía de la izquierda– y proyectil «cruz amarilla» de 105 mm –fotografía de la derecha–. En la imagen del corte del proyectil «cruz azul» se puede observar la botella de cristal que contiene la difenilcloroarsina. De esta manera se intentaba proteger el agente químico del aumento de temperatura que se producía durante la detonación de la carga explosiva.  
(Fotos: cortesía de Jeff Osborne).



Dos perros del Ejército británico con lesiones en las patas tras haber atravesado una zona contaminada con iperita en 1918.

(Foto: *Australian War Memorial*, H09652).



La incorporación de la iperita a la guerra química hizo que la protección respiratoria no fuese suficiente para los animales, siendo también necesario proteger sus patas de la contaminación líquida del terreno.

(Foto: *U.S. Army*).





Afectados por  perita en la Batalla de Estaires el 10 de abril de 1918.  
(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



Planta de llenado de proyectiles en Porton Down en la Primera Guerra Mundial. Nótese que el personal no lleva ningún tipo de protección respiratoria.  
(Foto: *Imperial War Museum*, PD-CRO-30).



Miembro de un pelotón de descontaminación francés utilizando un uniforme tratado con sustancias oleosas para impedir el paso de la iperita. La máscara es el modelo ARS y en la espalda lleva un depósito de pulverización cargado con hipoclorito sódico.  
(Foto: cortesía de Simon Jones).



Tras el ataque con iperita (proyectiles «cruz amarilla», *Gelbkreuz*) a la ciudad de Armentières en abril de 1918, la contaminación por este agente persistente fue tal que el general Hartley llegó a decir que «corría gas mostaza por los desagües». Carteles como el de la imagen alertaban de la contaminación en la ciudad y prohibían el uso del agua.  
(Foto: © Karger-Decker/age fotostock).



Bajas australianas por 1ª vez el 27 de mayo de 1918. La unidad sanitaria en Bois de l'Abbe estaba totalmente colapsada, por lo que las bajas tenían que esperar tumbadas en el exterior hasta que las atendiesen. Las lesiones posteriores se verían, además, agravadas, dado que los combatientes seguían utilizando su ropa contaminada.  
(Foto: *Australian War Memorial*, E04851).



Imagen tomada en Palestina en 1917. Nótese la prenda de la cabeza en el suelo, incompatible con el uso de la máscara de protección. El uso de las armas químicas durante la Primera Guerra Mundial no se limitó a Europa. En la segunda Batalla de Gaza, el 17 de abril de 1917, los británicos utilizaron proyectiles químicos contra los turcos.  
(Foto: *Australian War Memorial*, P02400.032).



La máscara de la imagen es el modelo francés *Tissot*, diseñado por el Dr. Jules Tissot. Aparte de su llamativo diseño, fue la primera máscara que permitía el paso del aire hasta las lentes oculares para evitar que éstas se empañasen, un sistema parecido al que siguen utilizando algunos de los actuales modelos de máscaras de protección. Los primeros modelos de 1916 llevaban el cartucho filtrante en la espalda, debido a que era muy grande y pesaba mucho. La máscara de la imagen, tomada en julio de 1918, es el modelo mejorado con un cartucho filtrante de menor tamaño.  
(Foto: *Imperial War Museum*, Q 61057).



Vagón cargado con bombonas para realizar un ataque *beam* en 1918.  
(Foto: cortesía del *Combat Studies Institute*, *U.S. Army Command and General Staff College*).



Estación de descontaminación a la entrada de una unidad sanitaria norteamericana en Baccarat (Francia) el 8 de junio de 1918.  
(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



En estas seis imágenes se puede apreciar la evolución cronológica de las máscaras de protección británicas durante la Primera Guerra Mundial. En la fila de arriba –de izquierda a derecha–, el «velo negro», el «casco H» o «casco hipo» y el «casco PH» –en el que se observa la válvula de exhalación–. Y en la fila de abajo –también de izquierda a derecha– vemos el «casco PHG», la máscara «en caja» grande y la máscara «en caja» pequeña.

(Fotos: Ministerio de Defensa del Reino Unido).



Fotografía de Hugo Stoltzenberg de 1925.

(Foto: tomada de Dietrich Stoltzenberg, *Fritz Haber: Chemiker, Nobelpreisträger, Deutscher, Jude*, 1994, p. 281. Cortesía de Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA®).



Estado en el que quedó la planta de llenado de Breloh tras la explosión de 1919. Hugo Stoltzenberg se haría cargo tanto de la descontaminación como de la destrucción de las armas químicas de estas instalaciones.

(Foto: tomada de Dietrich Stoltzenberg, *Fritz Haber: Chemiker, Nobelpreisträger, Deutscher, Jude*, 1994, p. 280. Cortesía de Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA®).



En junio de 1928, Johannes R. Becher escribía un reportaje en el semanario *AIZ* (*Arbeiter-Illustrierte-Zeitung*) sobre el accidente ocurrido el mes anterior en la planta química de Hugo Stoltzenberg en Hamburgo. En las imágenes del reportaje se puede ver una panorámica de la planta química, los tanques de fosgeno –en uno se observa el agujero por el cual se liberó el gas– y animales muertos como consecuencia del escape. (Imagen: colección del autor).



Fotografía de 1919 del comandante británico Thomas Davies (a la derecha en la imagen), quien era asesor químico de la Fuerza Expedicionaria en el norte de Rusia. Davies, como capitán, estuvo al mando de la Compañía C de la Brigada Especial durante la Primera Guerra Mundial. En la imagen muestra los «dispositivos M», cargados con adamsita y modificados –se han incorporado aletas para estabilizar la caída– para poder ser lanzados desde aviones de la RAF. (Foto: *Imperial War Museum*, Q 16335).

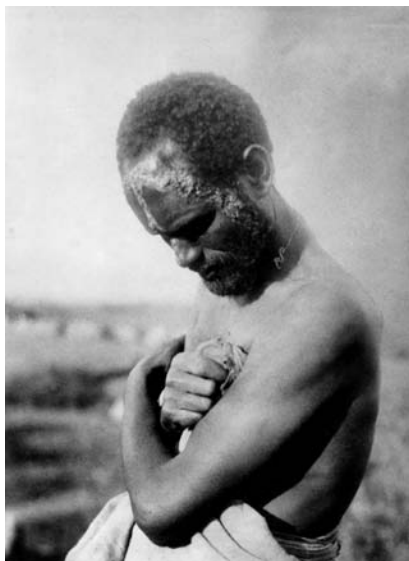


Imagen de 1936 de un soldado etíope con lesiones por iperita.  
(Foto: Popperfoto/Cover Jupiterimages).



Imagen de un combatiente chino con ampollas y lesiones en la piel, producidas por las armas químicas cargadas con agentes vesicantes que utilizaron los japoneses.  
(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).





Cartel de la Segunda Guerra Mundial en el que una tienda anuncia una de las medidas ARP (*Air Raid Precautions*) del gobierno británico: máscaras gratuitas para la población civil.

(Foto: © Science & Society Picture Library/age fotostock).



Chicas del teatro londinense Windmill ensayando con sus máscaras de protección en mayo de 1941.

(Foto: Keystone/Getty Images).



El «tablón detector de gas» estaba tratado con una pintura que cambiaba de color amarillo verdusco a rojo en presencia de iverita. Muchos de estos detectores fueron colocados en las ciudades británicas, sobre todo en oficinas de correos, por miedo a posibles ataques alemanes con armamento químico. Los detectores colorimétricos se siguen utilizando hoy en día.

(Foto de la izquierda: Time & Life Pictures/Getty Images).

(Foto de la derecha: *Imperial War Museum*, D 2765).



El riesgo de ataques químicos alemanes en ciudades británicas hizo que se creasen las primeras estaciones de descontaminación de afectados civiles. En la imagen, tomada en un simulacro en 1941, se observa la entrada de la estación. Aquí se retiraba la ropa a los afectados. Luego hombres y mujeres, por separado, pasaban a las duchas.

(Foto: *Imperial War Museum*, D 3919).



Simulacro de evacuación de un hospital londinense en 1940. Nótese que las máscaras de los recién nacidos disponen de una bomba manual para hacer pasar el aire al interior.  
(Foto: *Imperial War Museum*, D 654).



Dos soldados de la RAF utilizan matracas como sistema de alarma de ataque químico en un simulacro realizado en junio de 1940.  
(Foto: *Imperial War Museum*, CH 446).



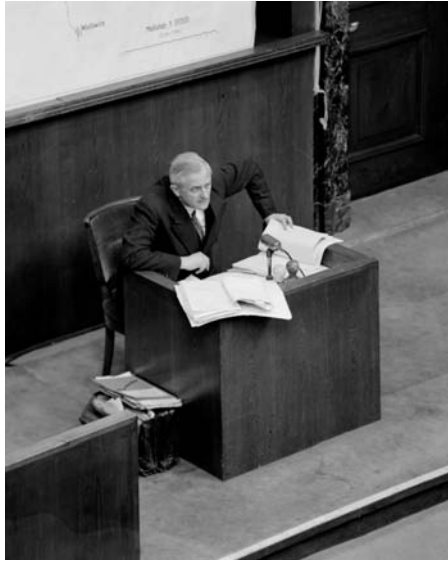
Refugio para la protección de animales de compañía frente a ataques químicos diseñado en el Reino Unido.

(Foto: Fox Photos/Getty Images).



El Dr. Gerhard Schrader en su época de estudiante durante el curso 1926-1927 en la Universidad Técnica de Braunschweig. En 1936, trabajando en la síntesis de insecticidas organofosforados en la empresa Bayer, descubrió el tabún, el primer agente neurotóxico de guerra. Dos años después, en 1938, descubrió el sarín. Finalizada la Segunda Guerra Mundial, el Dr. Schrader rechazó seguir trabajando en programas de armamento químico y continuó su investigación en el campo de los insecticidas, en el que realizaría importantes descubrimientos.

(Foto: cortesía de la familia del Dr. Schrader y de Verlag Uwe Krebs).



Otto Ambros en el Tribunal de Nuremberg.  
(Foto: *National Archives*).



El campo de concentración de Auschwitz no fue el único en el que se utilizó el Zyklon B en las cámaras de gas. En la imagen se observan envases del producto al lado de una máscara de protección, materiales todos ellos encontrados en el campo de concentración de Majdanek al final de la Segunda Guerra Mundial. Otra característica que tenían en común los campos de Majdanek y Auschwitz es que utilizaban a sus prisioneros como esclavos.

(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



Cuerpos hallados en una cámara de gas tras la liberación del campo de Auschwitz. Los alemanes no tuvieron tiempo de deshacerse de los cuerpos en los hornos crematorios. (Foto: Popperfoto/Cover Jupiterimages).



Rudolf Hoess, jefe del campo de concentración de Auschwitz, en el momento de ser extraditado en 1947 a Polonia, donde sería juzgado, condenado a muerte y ahorcado en abril de ese mismo año. (Foto: cortesía del Museo de Auschwitz-Birkenau).



El jefe de las SS, Heinrich Himmler, después de ser capturado por el Ejército británico, decidió suicidarse el 23 de mayo de 1945 ingiriendo una sal de cianuro. Paradójicamente, el ácido cianhídrico era la sustancia tóxica presente en el Zyklon B, que sus SS utilizaban en las cámaras de gas de los campos de concentración. (Foto: *Imperial War Museum*, BU 6732).



El comandante médico británico Gorrill llegó a Australia en 1942 para instruir al personal sanitario en el tratamiento de intoxicaciones por agentes químicos de guerra. El gobierno australiano le contrató para poner en marcha la Sección de Investigación y Experimentación en Guerra Química en Innisfail (Queensland), en la que Gorrill desarrolló pruebas con «voluntarios». En la imagen de la izquierda, se observa a Gorrill con ampollas en el cuello, producidas por un mal ajuste de la máscara en una prueba de 1943. En la imagen de la derecha, se observan lesiones en su antebrazo izquierdo, producidas por gotas de lewisita que él mismo se aplicó. Y es que Gorrill participó como «voluntario» en muchos de sus propios experimentos y pruebas. (Fotos: *Australian War Memorial*, 029351y 029353).



Pruebas con «voluntarios» en Townsville (Australia) en noviembre de 1942. Se observa la explosión del proyectil en altura, tras la cual las gotas de iperita llegarán hasta la línea de los «voluntarios».

(Foto: *Australian War Memorial*, 029270).



Manual alemán de 1941 sobre gases de guerra con información sobre sus efectos e instrucciones para primeros auxilios. En la Segunda Guerra Mundial, todos los bandos disponían de capacidad ofensiva química e instruían a sus tropas para hacer frente a un posible ataque químico enemigo.

(Imagen: colección del autor).





Los detectores de agentes químicos en la Segunda Guerra Mundial todavía dejaban mucho que desear. En la imagen, tomada en 1939, un combatiente francés coloca una rata en una caja, que servirá como improvisado detector químico.  
(Foto: Popperfoto/Cover Jupiterimages).



En la Segunda Guerra Mundial se había mejorado la dispersión de agentes químicos desde aeronaves. La dispersión no se limitaba al uso de municiones químicas, sino que se habían conseguido buenos resultados mediante sistemas de rociado. En la imagen de la izquierda, se observa un ejercicio en el que tropas norteamericanas utilizan su protección individual ante un ataque químico de este tipo. En la imagen de la derecha, se puede ver un anuncio publicitario en el que la empresa Scotch anuncia que su papel celo se utiliza en el sellado de los equipos de protección química de las tropas norteamericanas.

(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).  
(Imagen publicitaria: colección del autor).



Cartel del Ejército de EE. UU. que intenta concienciar a sus tropas de la importancia de la instrucción en defensa química, ante el riesgo de que Alemania o Japón utilicen armas químicas.

Soldado norteamericano: «La instrucción (en defensa contra) gas es una tontería... Hitler no lo utilizará».

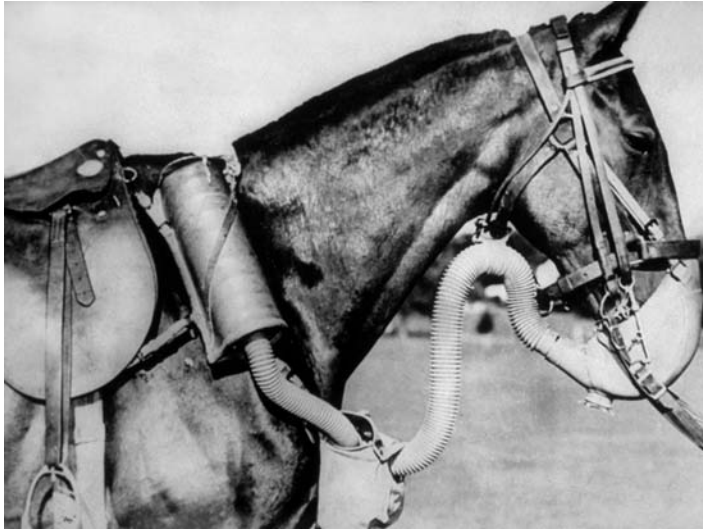
Hitler: «Oh, sí».

(Cartel: *U.S. Army*).



Cámara de gas con un agente lacrimógeno que el Servicio de Guerra Química de EE. UU. utilizaba en la instrucción y adiestramiento de su personal. Antes de salir de la cámara, se le ordenaba a la persona que se quitara la máscara para que sufriera los efectos del agente lacrimógeno –nótese la expresión de la cara de la mujer que abandona la cámara–. El pasar por la cámara tenía dos objetivos: que la persona tuviese confianza en su protección respiratoria y que comprendiese la importancia de usarla.

(Foto: *U.S. Army*).



La protección respiratoria para animales en la Segunda Guerra Mundial también se mejoró. En la imagen se observa una máscara para caballos con cartucho filtrante, diseñada por el Servicio de Guerra Química de EE. UU.  
(Foto: Keystone/Getty Images).



El puerto italiano de Bari el 2 de diciembre de 1943 tras el ataque de la aviación alemana. Las bombas de aviación impactaron en el buque norteamericano *USS John Harvey*, que transportaba unas dos mil bombas cargadas con iperita. La dispersión del agente afectó a más de mil personas.  
(Foto: *National Archives*).



Arsenal norteamericano de proyectiles de iperita en 1943.  
(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



Durante la Segunda Guerra Mundial, Japón produjo estas rudimentarias granadas con una solución de ácido cianhídrico.  
(Foto: *U.S. Army*).



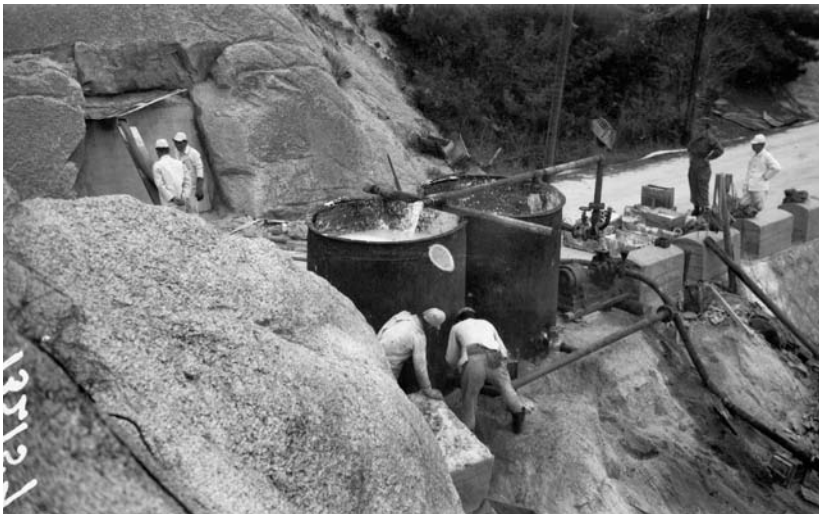
Instalación de producción de ácido cianhídrico en la isla de Okunoshima (Japón).  
(Foto: *Australian War Memorial*, 132157).



Tras el final de la Guerra, se puso en marcha la operación Lewisita, destinada a destruir las instalaciones de producción de armas químicas en la isla de Okunoshima. En la imagen, tomada el 20 de marzo de 1947, se descontamina la planta de producción de iperita con fuego.  
(Foto: *Australian War Memorial*, 132590).



Contenedores y bombas de 60 kg cargados con iperita en la isla de Okunoshima pendientes de ser transportados en buques para ser abandonados en el mar.  
(Foto: *Australian War Memorial*, 131766).



Proceso de destrucción de las municiones con difenilcianoarsina en Okunoshima. Éstas se almacenaban en cuevas que después eran selladas (parte superior izquierda de la imagen) e inundadas con una mezcla descontaminante de hipoclorito sódico y agua de mar (se observa en la imagen los tanques, en los que se está preparando la solución descontaminante).  
(Foto: *Australian War Memorial*, 132157).



Momento en el que bombas de 60 kg de iperita, producidas en Okunoshima, van a ser cargadas en el buque *Shintonmaru* el 3 de octubre de 1946 para su posterior abandono en el mar.

(Foto: *Australian War Memorial*, 132149).



Tanques de 5 t de iperita, conectados mediante un sistema de tuberías a los buques desde los que se realizarán los vertidos al mar en la operación Lewisita.

(Foto: *Australian War Memorial*, 131738).



El buque *LST 814* se cargó con 85 t de iperita y lewisita, 665 t de bombas de iperita, 710 t de difenilcianoarsina y contenedores con 540 t de mezclas de iperita y lewisita. Fue hundido la noche del 12 de agosto de 1946 en el mar de Filipinas como parte de la operación Lewisita.

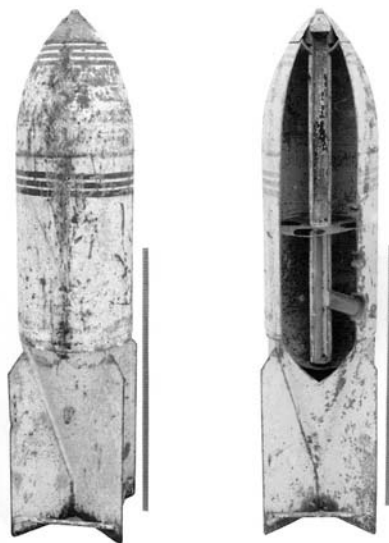
(Foto: *Australian War Memorial*, 131747).



Soldados norteamericanos con prisioneros alemanes examinando la carga de un tren que transportaba cincuenta y cinco mil bombas químicas.

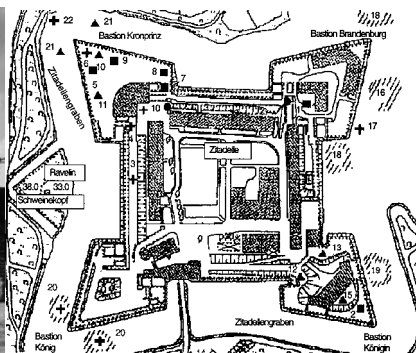
(Foto: *National Archives*).





Bomba de aviación alemana de 250 kg cargada con tabún –modelo KC 250 III Gr–. Nótese que el explosivo únicamente va en el tubo «multiplicador», que en realidad no cumple la función de «multiplicador» de la reacción explosiva que tendría en una bomba convencional, sino que se utiliza para conseguir la apertura del vaso y la dispersión del agente.

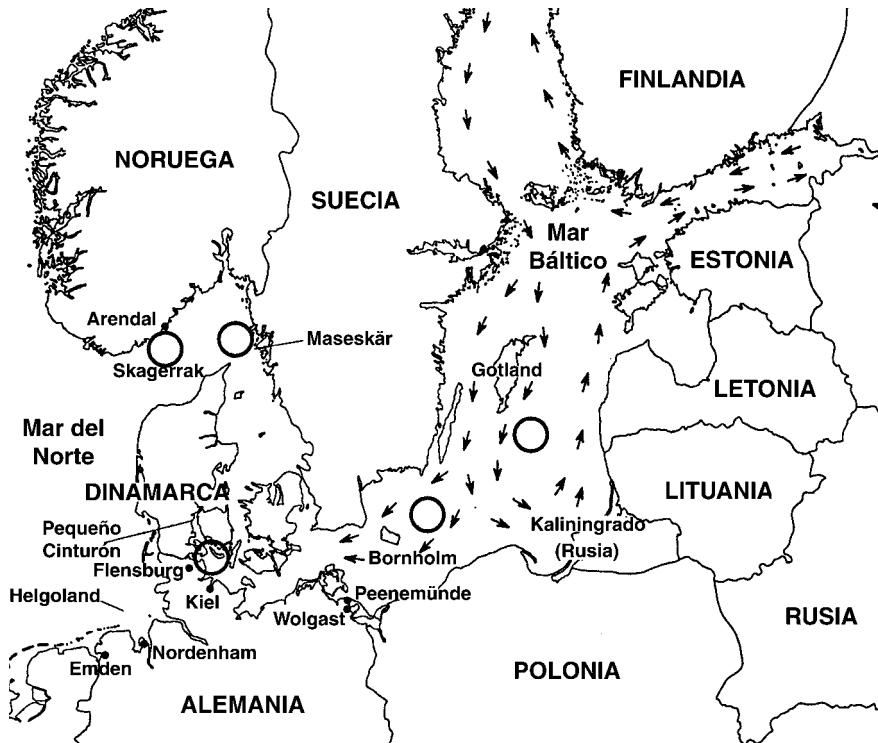
(Foto: cortesía de Jeff Osborne).



Durante la Segunda Guerra Mundial se creó un centro de investigación, desarrollo y pruebas de armas químicas en la fortaleza de Spandau (Berlín). Al finalizar la guerra, se convirtió en una prisión, en la que estuvieron, entre otros, Albert Speer –la imagen de la izquierda se corresponde con la prisión en 1947–. Cuando comenzaron a hacerse obras de reconstrucción a principios de los años ochenta, se encontró armamento químico enterrado en distintas partes de la fortaleza –marcadas con una cruz en la imagen de la derecha–. Este armamento había sido enterrado con el fin de esconderlo de los aliados al final de la guerra.

(Foto: Hulton Archive/Getty Images).

(Imagen: cortesía del profesor Wolfgang Spyra).



Zonas de vertido de armamento químico en el mar tras la Segunda Guerra Mundial. Con un círculo se indican los principales lugares de vertido.  
 (Imagen tomada de Laurin [1997], p. 266. Cortesía de Fredrik Laurin).



## CAPÍTULO 4

# LA GUERRA FRÍA

«La humanidad ya tiene en sus manos bastantes semillas para su propia destrucción». Richard Nixon en 1969, al enviar al Senado el Protocolo de Ginebra para su ratificación.

### AGENTES NEUROTÓXICOS DE GUERRA

**A**l final de la Segunda Guerra Mundial, gran parte del *know-how* y de las plantas para la fabricación de agentes neurotóxicos había caído en manos soviéticas, lo que se percibía por los aliados occidentales como una amenaza. Esto, unido al desarrollo de bombarderos de largo alcance, hizo que en 1947 el presidente Truman retirase el Protocolo de Ginebra del Comité de Relaciones Internacionales del Senado, donde llevaba veinte años pendiente de ser tramitado para su ratificación. En 1946, Canadá, EE. UU. y el Reino Unido firmaron un acuerdo tripartito de colaboración para potenciar sus programas de armas químicas, centrándose en los agentes neurotóxicos. Cada año se celebraba una Conferencia ABC (*America-Britain-Canada*) para coordinar sus esfuerzos y evitar duplicidad en los programas ofensivos y defensivos. Los estudios de los agentes neurotóxicos del acuerdo tripartito supusieron, también, un gran avance para el conocimiento del sistema nervioso y, en concreto, del sistema colinérgico regulado por la acetilcolina. Canadá aportó a este programa un gran centro de pruebas de 2.700 km<sup>2</sup> en Suffield (Alberta) —el *Defence Research Establishment Suffield* (DRES)— y, en 1965, Australia se unió al grupo aportando otro gran centro de pruebas en Innisfail (Queensland) —el *Joint Tropical Research Unit*—. A partir de este año, las conferencias anuales pasaron a denominarse ABCA. Y, en 1970, Alemania Occidental

también se unió a este programa de colaboración, denominado entonces «Programa de cooperación técnica».

Fruto del acuerdo tripartito surgirían a principios de los años cincuenta los precursores de los actuales autoinyectores, dispositivos de inyección intramuscular que permiten al combatiente de forma rápida y sencilla administrarse los antidotos ante una intoxicación por agentes neurotóxicos. Los primeros modelos eran simplemente jeringas precargadas con atropina. Pero el personal militar era reacio a pincharse, lo que llevó a desarrollar en Edgewood y en Porton Down, a finales de los años cincuenta, los primeros autoinyectores, en los que no se veían las agujas, y una simple presión sobre el muslo hacía que el dispositivo se disparase inyectando la solución de atropina de forma automática. En EE. UU., el primer autoinyector se normalizó en 1959.

Por otra parte, EE. UU. aprobó la construcción de una planta de fabricación de sarín, normalizado como agente neurotóxico, que se llevaba a cabo por motivos de seguridad en dos sitios distintos: Muscle Shoals (Alabama) y el Arsenal de Rocky Mountain<sup>1</sup>. En Muscle Shoals se realizaban las tres primeras reacciones para la producción de ácido diclorometilfosfónico. Éste era enviado a Rocky Mountain, donde se completaba la síntesis de sarín con las dos últimas reacciones. La producción se detuvo en 1957, aunque se mantuvieron las plantas operativas de forma que en cualquier momento se pudieran reactivar. En concreto, la planta de Rocky Mountain se alquiló a la empresa Shell para la producción de insecticidas organofosforados.

Tanto la construcción de las plantas de producción de sarín norteamericanas como el propio proceso de producción estuvieron plagados de problemas: las plantas tardaron casi cuatro años en estar operativas —entre 1953 y 1954— y costaron unos cien millones de dólares, lejos de los treinta millones que se habían calculado inicialmente<sup>2</sup>. Para solucionar los problemas, EE. UU. contó con el asesoramiento de antiguos científicos alemanes que habían trabajado en la planta alemana de Falkenhagen durante la Segunda Guerra Mundial. En este sentido, EE. UU. contrató al doctor Walther Schieber —antiguo general de las SS que trabajaba en el Ministerio de Armamento—, que a su vez contrataba a los científicos alemanes que habían trabajado en Falkenhagen para buscar soluciones a los problemas a los que se enfrentaban los norteamericanos. Schieber fue contratado en 1948 por el coronel Charles Loucks, jefe de la División

---

<sup>1</sup> Croddey (2002), p. 24, y Mauroni (2000), pp. 56-60.

<sup>2</sup> Los detalles de estos problemas se detallan en Tucker (2006), pp. 128-142.

Química del Mando Europeo de EE. UU. (EUCOM), dentro del programa de reclutamiento aliado de científicos alemanes que se conocía como proyecto *Paperclip*. El coronel Loucks tuvo que vender tabaco en el mercado negro para pagar a Schieber, hasta que en 1949 obtuvo un presupuesto oficial para el programa. Por otra parte, el Reino Unido puso en marcha un reclutamiento similar —la operación *Matchbox*—, y Australia se incorporó a esta contratación en septiembre de 1945. Desde el final de la guerra y hasta principios de los años cincuenta, EE. UU., el Reino Unido y Australia contrataron a cientos de científicos alemanes —muchos, incluso, antiguos miembros del partido nazi— para sus programas de armas químicas.

A partir de 1945, Francia realizó diferentes ensayos con proyectiles de tabún capturados a los alemanes en la base de Beni Ounif y en un centro de pruebas en el valle de Oued Namous, ambos en Argelia<sup>3</sup>. En febrero de 1949, el coronel Loucks fue testigo de las pruebas en Beni Ounif y mostró su decepción por el escaso efecto del tabún sobre ovejas y cerdos. Apparentemente el efecto térmico de la explosión de los proyectiles destruía gran parte del tabún. A pesar de esto, a principios de los años cincuenta se puso en marcha una planta piloto para producir tabún en Beni Ounif.

## El VX

En 1952, Ranajit Ghosh y J. F. Newman, dos científicos de la empresa británica ICI, trabajaban en compuestos organofosforados —ésteres de 2-aminoetanotioles— buscando sustitutos del DDT, insecticida para el cual estaban apareciendo resistencias en los insectos. Ambos sintetizaron entonces el amitón —posteriormente conocido como VG—, que se convertiría en el primer representante de la segunda generación de agentes neurotóxicos que acabaría denominándose «serie V» (de *Venomous*, venenoso). El amitón se patentó en noviembre de 1952, y Ghosh y Newman publicaron su descubrimiento en 1955 en la revista *Chemistry and Industry*<sup>4</sup>. El Reino Unido presentó el VG y una serie de derivados, denominados «serie C11», que podrían tener un uso como armas, en la Conferencia ABC de 1953, de forma que esta información pasó a ser conocida por EE. UU. y Canadá. Si bien ICI comercializaría el amitón en 1954, pronto tendría que retirarlo del mercado por su alta toxicidad en el hombre. A pesar de que

---

<sup>3</sup> Ibídem, pp. 117-120 y 153.

<sup>4</sup> Ghosh y Newman (1955).

fueron los estudios de Ghosh y Newman los que iniciaron la puesta en marcha de la segunda generación de agentes neurotóxicos, Schrader y su equipo en Leverkusen, así como investigadores suecos liderados por el doctor Lars-Erik Tammelin, también sintetizaron moléculas semejantes al amitón a principios de los años cincuenta<sup>5</sup>.

EE. UU. renombró a la «serie C11» como «serie V» y sus científicos del Arsenal de Edgewood llegaron a sintetizar hasta cincuenta moléculas distintas. En febrero de 1957, el Mando de Investigación y Desarrollo del Ejército normalizó el VX (metilfosfonotiolato de O-etilo y de S-2-diisopropilaminoetilo) como arma, al considerarlo el más adecuado, por sus propiedades físico-químicas y toxicológicas, para ser utilizado en combate y para ser producido a gran escala. El VX, a diferencia de los agentes de la serie G, es un líquido poco volátil y, por tanto, muy persistente en la zona en la que sea utilizado. Además, se comprobó que el VX era unas cien veces más tóxico que el sarín aplicado en piel y unas dos veces más tóxico por vía inhalatoria. Curiosamente, tras la Primera Guerra Mundial, Victor Lefebure pensaba que un gran avance en la guerra química sería la obtención de un agente químico de guerra persistente, pero mucho más tóxico que la iperita, algo que se había conseguido con el VX<sup>6</sup>. Según el informe anual del Cuerpo Químico de EE. UU. de 1957: «El reino del gas mostaza, conocido como el Rey de los Gases desde que fue utilizado por primera vez, probablemente ha llegado a su fin»<sup>7</sup>. La aparición de los agentes neurotóxicos de la serie V supuso otro gran salto en la historia de la guerra química, y por este motivo se les denomina armas químicas de «tercera generación».

Tanto los agentes neurotóxicos de la serie G como los de la serie V son líquidos a temperatura ambiente —de ahí que no sea correcto hablar de «gases nerviosos» o «gas sarín»— y, además de la toxicidad, la volatilidad es la principal diferencia entre ambos grupos. Los agentes de la serie G son líquidos más volátiles que los de la serie V, por lo que rápidamente pasan de líquido a vapor, y el riesgo de intoxicación es fundamentalmente por inhalación. Los agentes de la serie V, por el contrario, son líquidos menos volátiles que los de la serie G, y el riesgo de intoxicación por inhalación es mucho menor, siendo el contacto con el líquido el principal riesgo de intoxicación. Estas diferencias de volatilidad hacen que la persistencia de los dos grupos sea también distinta. Los agentes de la serie G se volatilizan más rápidamente que los de la serie V y persisten menos en la zona en la

<sup>5</sup> SIPRI (1971a), p. 74; Szinicz (2005), y Tucker (2006), p. 147.

<sup>6</sup> Lefebure (1923), p. 225.

<sup>7</sup> Citado en Smart (1997).

que son utilizados. La diferencia de volatilidad y, por tanto, de persistencia se debe a que los objetivos de los programas I+D de los alemanes y de EE. UU. eran distintos. Mientras que los alemanes estaban interesados en desarrollar agentes que causasen rápidamente bajas entre los combatientes, EE. UU. buscaba agentes que contaminasen durante largos periodos de tiempo la zona en la que se utilizaban, obligando al enemigo a buscar zonas alternativas para el establecimiento de unidades.

Es necesario tener en cuenta que la volatilidad y la persistencia de un agente químico pueden variar en regiones con climas distintos y, a su vez, en una región concreta como consecuencia también de cambios meteorológicos. Por ejemplo, altas temperaturas pueden propiciar que los agentes de la serie V actúen como agentes de volatilidad intermedia, entrañando un riesgo de intoxicación importante por vía inhalatoria, pero contaminando también la zona en la que son utilizados durante cierto tiempo. Lo mismo ocurre con el tipo de terreno sobre el que se dispersan. Así, estudios realizados con armas químicas en Panamá mostraron que la vegetación de la jungla aumenta su persistencia<sup>8</sup>. Es importante que los especialistas en defensa química tengan un buen conocimiento de las propiedades físico-químicas de los agentes y nociones básicas de meteorología para predecir el comportamiento del agente en cada situación en particular y cómo va a afectar el riesgo de intoxicación y su persistencia en el ambiente. Como ya se ha visto, algunos de los grandes errores en el uso de bombonas en la Primera Guerra Mundial se debieron a que se descuidó la importancia de la dirección y velocidad del viento en el comportamiento del agente químico en el área en que era utilizado.

La producción de VX y el propio Cuerpo Químico de EE. UU. se vieron favorecidos por la estrategia de «disuasión graduada», concebida en 1961 por el secretario de Defensa, Robert McNamara, durante la legislatura del presidente Kennedy. La «disuasión graduada» consistía en que, dado que la Unión Soviética tenía un arsenal nuclear, las armas químicas de «tercera generación», al ser potentes pero menos destructivas que las armas nucleares, permitirían una penúltima opción para frenar el avance enemigo antes de llegar al uso de armas nucleares, que supondría la destrucción mutua asegurada (MAD)<sup>9</sup>. En 1961 se terminó de construir una fábrica en Newport (Indiana) que en 1967 había producido unas 5.000 t de VX, pero

---

<sup>8</sup> Prentiss (1937), p. 270.

<sup>9</sup> Por su parte, el Pacto de Varsovia, en 1963, estableció una estrategia contra la OTAN según la cual se utilizarían ataques masivos con agentes neurotóxicos en vez de armas nucleares tácticas en zonas en las que no se querían causar daños materiales en edificios e infraestructuras. Tucker (2006), p. 183.



que en 1968 pararía su producción al tener que centrar los esfuerzos en fabricar municiones convencionales para utilizar en Vietnam<sup>10</sup>.

En el Reino Unido, tras el descubrimiento del amitón, ya se había puesto en marcha una planta piloto para la producción de sarín en Nancekuke —al principio la planta estaba en Sutton Oak, pero, al estar muy próxima a la población, fue reemplazada en 1953 por Nancekuke— y se pensó que lo más lógico era cambiar la producción a un agente de la serie V. Sin embargo, en 1955, el Reino Unido decidió abandonar la producción de sarín y, en 1956, finalizar por completo su programa de producción de armas químicas para dedicarse a otros proyectos considerados más importantes, como la defensa aérea y las armas nucleares. Confiaba en que, en caso de necesitar armas químicas, EE. UU. sería una fuente de suministro asegurada. Nancekuke siguió produciendo pequeñas cantidades de sarín para estudios de los programas defensivos e incluso, en 1957, se creó una pequeña planta de producción de VX para este fin. En 1957, los servicios de inteligencia de la Unión Soviética obtuvieron información detallada de los agentes neurotóxicos de la serie V, y en los años sesenta desarrollaron un agente similar, conocido como VX-R, VX ruso, R-33 o agente 33<sup>11</sup>. En diciembre de 1972 dio comienzo la producción de VX ruso a gran escala en Novocheboksarsk (Chuvashia), que finalizaría en 1987.

EE. UU. conoció la existencia del VX ruso a través del coronel Oleg Penkovsky, del Servicio de Inteligencia Militar soviético (GRU), que a principios de los años sesenta pasó información a EE. UU. y al Reino Unido sobre los programas de armas químicas de la Unión Soviética. Fue descubierto en 1962 y sentenciado a muerte en mayo de 1963. Penkovsky describía una nueva arma química que estaba siendo probada en un centro próximo a Moscú y que se denominaba «Americana»<sup>12</sup>. Según Penkovsky, en la doctrina soviética la decisión de iniciar el uso de armas químicas no era una decisión política, al más alto nivel, sino que el propio mando militar en la zona de operaciones tenía competencia para decidir qué, cuándo y dónde utilizar un arma química.

Además de la producción de VX, EE. UU. opinaba que la opción de disponer también de un agente neurotóxico más volátil era interesante desde el punto de vista táctico. Por esto, los agentes neurotóxicos de la serie G no fueron abandonados totalmente, e incluso se estudiaron nuevas moléculas —aunque algunas ya habían sido sintetizadas por los alemanes durante la Segunda Guerra Mundial—: GE (etilsarín), GF (ciclosarín) y

<sup>10</sup> *Ibidem*, p. 174, y Harris y Paxman (2002), p. 188.

<sup>11</sup> Croddey (2002), p. 33; Perera (1997), y Tucker (2006), p. 181.

<sup>12</sup> Penkovsky (1965), pp. 165-166.

GH (con un radical que proviene del alcohol isopentílico). Además del sarín, se pensó en la producción de somán «espesado» —conocido como TGD, la «T» de *thickened*, «espesado», en inglés—. El problema estaba en que se necesitaba un alcohol más caro para la producción —alcohol pinacolílico—, por lo que esta opción se descartó. En 1959, la Unión Soviética, creyendo que EE. UU. estaba produciendo somán a gran escala, empezó a construir una planta de producción de alcohol pinacolílico en Volgograd para, a continuación, iniciar la producción de somán en 1968<sup>13</sup>.

El Cuerpo Químico de EE. UU. había visto que, además de disponer de un agente químico idóneo, era necesario que ese agente fuese también cargado en municiones adecuadas para una buena dispersión. En 1954 se normalizaron las primeras bombas de racimo para la dispersión de sarín: la M34 y la M34A1. Como submunición, cada una contenía 76 bombas M125 o M125A1, respectivamente, cargadas con 1,18 kg de sarín. No sería hasta 1960 cuando se llegó a normalizar la primera munición cargada con VX, la mina M23, que contenía unos 5 kg de agente. En 1961 se normalizaron dos proyectiles de artillería, el M121A1 y el M426, que contenían unos 3 y 7 kg de VX, respectivamente. En los años sesenta, el programa de municiones químicas norteamericano se centró en los cohetes. Como opción de corto alcance (unos 9,6 km), en 1960 se normalizó el M55, un cohete de 115 mm con una carga de 5 kg, del cual se fabricaron cuarenta mil unidades cargadas con sarín y veinte mil con VX. El principal inconveniente que presentaban era que a los pocos días de ser fabricados empezaban a verter, dado que las impurezas —metales pesados— corroían el aluminio. Esto hizo que unos cincuenta mil cohetes M55 tuvieran que ser destruidos en 1968 en el Centro de Pruebas de Dugway, y el resto fueron abandonados en el mar en la operación CHASE (*Cut Holes And Sink 'Em*, «Perfóralos y Húndelos»). Para medio alcance (25 km), se normalizó la cabeza M79 para los cohetes *Honest John* de 762 mm. La cabeza contenía 356 submuniciones M134 cargadas con 0,45 kg de sarín cada una de ellas. En 1964 se normalizó una cabeza más pequeña para el cohete *Little John* de 318 mm, que contenía cincuenta y dos submuniciones M139 cargadas con 0,6 kg de sarín cada una. En cuanto a misiles de largo alcance, en 1964 se normalizaron cabezas químicas para el misil *Sergeant*, con un alcance de 120 km, y para el misil Pershing, con un alcance de 480 km. EE. UU. también diseñó aeronaves no tripuladas (UAV) que podían cargar más de 500 kg de un agente químico, pero que no llegarían a ser normalizadas.

---

<sup>13</sup> Wise (2000), pp. 63-69.

A pesar de que no formaba parte del acuerdo tripartito, Francia intercambió información con EE. UU. Y, en 1959, el *Centre d'Études* de Le Bouchet sintetizó VX<sup>14</sup>. Francia contó con una planta de producción de agentes neurotóxicos en Toulouse que funcionó desde 1965 hasta 1974.

### Accidentes con agentes neurotóxicos

En 1968 y 1969 se produjeron dos incidentes que tuvieron una gran repercusión en los medios de comunicación y que empezaron a concienciar a la opinión pública, sobre todo a la norteamericana, de la peligrosidad que entrañaban las armas químicas. El primer incidente tuvo lugar el 13 de marzo de 1968 en el Centro de Pruebas de Dugway, que se había cerrado al final de la Segunda Guerra Mundial, pero que había sido reabierto en 1950 durante la guerra de Corea. En un ejercicio, un *Phantom* F4 dispersó unos 1.200 L de VX en una zona acotada dentro del centro de pruebas. Hasta aquel día, en Dugway se habían realizado al menos unas mil doscientas pruebas como ésta sin ningún tipo de problemas. El 15 de marzo, los ganaderos de Skull Valley, a unos 50 km de Dugway, informaron de que unas cuatro mil trescientas ovejas habían enfermado y muchas estaban muriendo. El Ejército pagó a los ganaderos unos 376.000 dólares por las ovejas muertas —que finalmente, según las declaraciones de los propios ganaderos, fueron algo más de seis mil— y otros 198.000 dólares por daños. Algunos autores defienden la hipótesis de que el VX no fue el responsable de este incidente, sino las fumigaciones ilegales con insecticidas organofosforados llevadas a cabo por los propios ganaderos. Según Mauroni, los cálculos del Ejército indicaban que al menos el 98% del VX cayó en la zona acotada y que, como mucho, un 2% de la carga se habría dispersado a gran altura, por lo que sería improbable que hubiese llegado hasta Skull Valley en una concentración suficientemente tóxica para las ovejas<sup>15</sup>. No obstante, el Ejército, por presiones políticas, habría aceptado pagar las compensaciones económicas sin existir pruebas de que el VX había sido el responsable del incidente, declarándose así inmediatamente culpable ante la opinión pública. Fuese cual fuese el motivo real, las imágenes en televisión de las ovejas convulsionando, y el entierro y cremación de las más de seis mil ovejas tuvieron un gran impacto mediático. Como consecuencia, el Congreso prohibiría las pruebas al aire libre con armas químicas.

---

<sup>14</sup> Murphy (1984), p. 14, y Tucker (2006), p. 169.

<sup>15</sup> Mauroni (2000), pp. 29-43.

El segundo incidente grave ocurrió en la base americana de Okinawa (Japón) el 8 de julio de 1969, cuando un escape producido en una bomba cargada con sarín causó unos veinticuatro afectados<sup>16</sup>. A principios de los años sesenta, EE. UU. había trasladado ivermectina y agentes neurotóxicos a esta isla en secreto, sin conocimiento del Gobierno japonés, por lo que este incidente tuvo un gran impacto mediático no sólo en EE. UU, sino también en Japón. En 1971, EE. UU. empezó a mover sus reservas de armas químicas en Okinawa al atolón de Johnston, en la operación *Red Hat*. Asimismo, se hizo público que EE. UU. también tenía almacenadas armas químicas en Alemania Occidental.

Una de las primeras consecuencias de estos incidentes fue la finalización de la operación CHASE, que se había iniciado en 1967 —y que fue tratada conjuntamente con el incidente de Dugway en el programa de gran audiencia *First Tuesday*, de la cadena NBC, el 4 de febrero de 1969—. Esta operación para deshacerse de armamento químico antiguo o defectuoso consistía en sellar con hormigón las bodegas de barcos, cargadas con el armamento químico, y después hundirlos a unos 320-400 km de la costa norteamericana. En muchos de estos traslados se utilizaban conejos como «detectores» de escapes. La alarma saltó al conocerse que las municiones eran trasladadas a los puertos en trenes que atravesaban zonas pobladas; algunos de estos trenes llevaban una carga que incluía los cohetes M55 defectuosos que vertían agente neurotóxico. A su vez, los medios de comunicación y la opinión pública empezaban a preguntarse por el impacto en el medio acuático que tendría el abandono y vertido de agentes químicos en el mar. La Academia Nacional de las Ciencias (NAS) estudió la operación CHASE y recomendó la incineración de las reservas de ivermectina, el desmontaje de las bombas de racimo M34 y la neutralización química del sarín de la submunición. Únicamente, por el peligro de manipulación, recomendaban el abandono en el mar de los cohetes M55. En 1972, el Congreso prohibió el abandono de armas químicas en el mar y, en 1984, la NAS recomendaba la incineración como el mejor método para la eliminación del arsenal químico norteamericano.

Entre mayo y agosto de 1969, el Ejército vendió sus reservas de bombonas de fosgeno a la industria civil dedicada a la fabricación de plásticos, al considerar que el fosgeno era ya un agente químico de guerra obsoleto. El precio que pagaría esta industria sería de tan sólo tres céntimos de dólar por kilogramo y el traslado a la industria civil vendría ligado a numerosos

---

<sup>16</sup> Mauroni (2007), pp. 105-106; Smart (1997), y Tucker (2006), pp. 214-215.

problemas<sup>17</sup>. La preocupación y presiones de las comunidades a través de las cuales eran trasladadas las bombonas de fosgeno, muy concienciadas por los accidentes en Dugway y Okinawa, llevaron a que el Departamento de Transporte detuviese todos los envíos para inspeccionar las bombonas.

Los incidentes con agentes neurotóxicos de Dugway y Okinawa no fueron los primeros en los que se vio involucrado el Ejército norteamericano. En 1971 se hizo público que, en 1966, el Ejército había «olvidado» doscientos proyectiles cargados con VX y tres cohetes M55 con sarín en el lago Blueberry (Alaska), para «recordarlo» en 1968 y proceder a su recuperación y destrucción en 1969<sup>18</sup>. Según algunas fuentes, el armamento se había dejado almacenado en una nave construida en el invierno de 1966. Sin saberlo, se había construido sobre un pantano congelado que se derretió durante la primavera y, por tanto, las tropas norteamericanas no podían encontrar dicha nave cuando regresaron en 1968.

### Conflictos en Oriente Medio

Desde junio de 1963 y hasta julio de 1967 se denunció el uso de armas químicas que hizo Egipto en la Guerra Civil yemení, en la que apoyaban a las fuerzas republicanas contra los monárquicos del imán al-Badr, apoyados a su vez por Arabia Saudí<sup>19</sup>. La mayor parte de la información sobre el uso de armas químicas proviene de informes de periodistas y del Comité Internacional de la Cruz Roja que fueron publicados en la prensa. Tras las primeras denuncias en los medios de comunicación en junio y julio de 1963, y por sugerencia del Reino Unido, la ONU pidió que un equipo de la Misión de Observación de la ONU en el Yemen (UNYOM) en la frontera entre Yemen y Arabia Saudí investigase el supuesto uso de armas químicas. Este equipo de la UNYOM no encontró ninguna prueba sobre el uso de armas químicas, si bien no tuvo acceso a las zonas concretas donde se habían producido los supuestos ataques.

Tras la denuncia de un ataque con armas químicas el 8 de junio de 1963 en al-Kawma, un periodista británico consiguió recoger fragmentos de la bomba utilizada. El análisis realizado en Porton Down indicó la presencia

---

<sup>17</sup> SIPRI (1973a), p. 48.

<sup>18</sup> Tucker (2006), p. 201, y Benjamin Garret, «The CW almanac: May 1998», *The ASA Newsletter*, 1998, n.º 65, pp. 18-19.

<sup>19</sup> Meselson y Viney (1968); SIPRI (1971a), pp. 159-161 y 336-341, y SIPRI (1971b), pp. 225-238.

de cloroacetofenona<sup>20</sup>. A partir de 1966 se incrementó el número de denuncias de ataques químicos, y, según un periodista norteamericano, el 4 de enero de 1967, en el pueblo de Hadda, y el 5 de enero de 1967, en el pueblo de Kitaf, se utilizaron por primera vez agentes neurotóxicos de guerra<sup>21</sup>. En febrero de 1967, Egipto pidió que se iniciase una investigación de la ONU que nunca tuvo lugar, ya que a partir de ese momento la guerra del Yemen quedó ensombrecida por la guerra árabe-israelí<sup>22</sup>. La hipótesis más probable sobre el uso de armas químicas en Yemen es que se utilizasen armas químicas —cargadas con ivermectina y quizá fosgeno— abandonadas por el Reino Unido en Egipto en los años cuarenta, o bien que estas armas fuesen suministradas por la Unión Soviética a Egipto, puesto que se encontraron fragmentos de municiones con texto en cirílico<sup>23</sup>. En cuanto al uso de agentes neurotóxicos, Milton Leitenberg, por aquel entonces analista del SIPRI y que estudió este caso con detalle, piensa que tal vez emplearon bombas rudimentarias con insecticidas organofosforados como el malatión o el paratión, muy utilizados en Egipto en los campos de algodón<sup>24</sup>.

Poco tiempo después, durante la Guerra de los Seis Días, del 5 al 10 de junio de 1967, se temió que estallara una guerra química entre Israel y Egipto, tras aparecer en la prensa noticias de que Egipto había desplegado municiones con agentes neurotóxicos en la península del Sinaí<sup>25</sup>. Aunque, al ocupar la península del Sinaí, las fuerzas israelíes destruyeron gran cantidad de material del Ejército y de la Fuerza Aérea de Egipto, fuentes oficiales israelíes negaron este descubrimiento de las supuestas reservas de agentes neurotóxicos e indicaron que simplemente habían encontrado materiales que mostraban una buena capacidad de defensa química.

En la Guerra del Yom Kippur, en 1973, se repitieron las informaciones sobre el despliegue de agentes neurotóxicos por parte de Egipto. Pero, de nuevo, la versión oficial fue que se había encontrado una excelente capacidad de defensa NBQ. En marzo de 1974, el general norteamericano Creighton dijo estar impresionado con el material de defensa NBQ de ma-

---

<sup>20</sup> Carter (1992), p. 71; SIPRI (1971a), pp. 336-337, y SIPRI (1971b), p. 227.

<sup>21</sup> Marquis W. Childs, «Egypt stored nerve gas before war», *St. Louis Post Dispatch*, 18 de junio de 1967.

<sup>22</sup> SIPRI (1971b), p. 232.

<sup>23</sup> Burck y Flowerree (1991), pp. 227-228; Croddy (2002), pp. 46 y 161, y Murphy *et al.* (1984), pp. 15-16. Algunos autores, basándose sobre todo en el posible suministro de armas químicas por parte de la Unión Soviética, plantean que también se podría haber utilizado lewisita y tricocenos. Véase Katz (2005), y Vilensky (2005), p. 115.

<sup>24</sup> Milton Leitenberg, comunicación personal, 23 de febrero de 2007.

<sup>25</sup> Childs (1967), *op. cit.*; Burck y Flowerree (1991), pp. 223-224; Coleman (2005), p. 103, y Smart (1997).

nufactura soviética capturado por Israel a las tropas árabes: «Nuestras fuerzas no están equipadas de esa manera»<sup>26</sup>. El jefe de Estado Mayor israelí, Mordechai Gur, manifestó a la prensa en 1975: «Egipto está ya equipado con medios de guerra química de origen soviético en grandes cantidades y de buena calidad»<sup>27</sup>. Estas declaraciones fueron interpretadas por algunos medios de comunicación como el reconocimiento de que se habían encontrado armas químicas. En realidad, al decir «medios de guerra química», el general Gur se refería a medios de defensa química. De hecho, en enero de 1979, el secretario de Defensa de EE. UU., Cyrus Vance, indicaría: «La variedad y calidad del material de defensa/protección NBQ de la Unión Soviética y del Pacto de Varsovia, facilitado a los egipcios y capturado durante la guerra árabe-israelí de 1973, confirma que las fuerzas soviéticas y del Pacto de Varsovia son las mejor entrenadas y mejor equipadas en el mundo para operar en ambiente NBQ»<sup>28</sup>.

Dentro del material de defensa química encontrado se hallaron autoinyectores que, además de atropina y una oxima —los antídotos clásicos frente a las intoxicaciones por agentes neurotóxicos—, contenían un tercer antídoto, la benactizina<sup>29</sup>. Tras una decisión rápida, sin estudiar a fondo este tercer antídoto, el Ejército de EE. UU. produjo autoinyectores con benactizina —denominados TAB—, pero en 1980 tuvo que destruir los siete millones de unidades producidas porque se comprobó que la benactizina, en la dosis utilizada, producía alucinaciones. También se supo que el atribuir los autoinyectores a la Unión Soviética había sido un error de los servicios de inteligencia norteamericanos, ya que en realidad estaban fabricados en Bulgaria.

## Armas binarias

Un arma química binaria es aquella que contiene varias sustancias químicas en recipientes separados y que reaccionan para producir el agente químico de guerra al mezclarse o combinarse como resultado del disparo, lanzamiento o puesta en marcha de dicha munición<sup>30</sup>. El primer modelo de arma binaria data de la Primera Guerra Mundial, cuando los británicos intentaron desarrollar proyectiles para dispersar arsina, un gas de actividad

---

<sup>26</sup> Citado en Tucker (2006), p. 229.

<sup>27</sup> Citado en Burck y Flowerree (1991), p. 225.

<sup>28</sup> Citado en *ibidem*.

<sup>29</sup> Tucker (2006), pp. 229-230.

<sup>30</sup> NSA (2006), p. I-6.

emética. La arsina se produciría por reacción de arseniuro cálcico y ácido clorhídrico al romperse los dos recipientes que contenían estos reactivos en el interior del proyectil. En la Segunda Guerra Mundial, tanto EE. UU. como Alemania intentaron diseñar dispositivos similares.

A finales de los años cuarenta, el Arsenal de Edgewood ya buscaba la posibilidad de minimizar los accidentes en la producción, almacenamiento y manipulación de armas químicas mediante el empleo de municiones en las que la producción del agente químico se realizase una vez que la munición era lanzada. Sería Fritz Hoffmann —que había trabajado en el programa de neurotóxicos nazi y que al final de la guerra pasó a trabajar en Edgewood— quien, a principios de los años cincuenta, desarrollaría el concepto de arma binaria<sup>31</sup>. La primera interesada fue la Marina, preocupada por posibles accidentes con las municiones químicas que liberasen el agente en el interior de los buques que las transportaban. Además, EE. UU. confiaba en que los países que no permitían el paso por su territorio de armas químicas, o bien su almacenamiento, sí lo permitirían con las armas binarias. De hecho, uno de los motivos que llevó a Nixon a poner fin a la producción de armas químicas en 1969 fue la presión de algunos aliados de la OTAN que pedían el fin del almacenamiento de armas químicas en bases norteamericanas en Europa.

Si bien el 16 de septiembre de 1969 se llevó a cabo la última prueba al aire libre con un arma química en Dugway —con un proyectil binario de sarín—, durante los años setenta se siguieron haciendo pruebas con simulantes de armas binarias. En 1976 se normalizó el M687, el primer proyectil binario para sarín —se denominaba GB2; el «2» tras el código de dos letras indica que es un agente binario—, pero no se inició su producción hasta 1987, cuando el presidente Reagan consiguió que el Congreso lo autorizase para sustituir los antiguos arsenales de armas químicas norteamericanos. El M687 era un proyectil M483A1 de 155 mm que se había modificado para cargarlo con dos contenedores: uno con metilfosfonildifluoruro (DF) y otro con alcohol isopropílico e isopropilamina (OPA). Según requerimientos de la legislación norteamericana, los depósitos de ambos componentes tenían que ser almacenados en estados distintos: Umatilla (Oregón) y Pine Bluff; y sólo el DF iba siempre dentro del proyectil. Para cargarlo se retiraba una pieza que simulaba el sitio del contenedor de OPA, se colocaba el verdadero contenedor de OPA y, antes de dispararlo, la carga explosiva rompedora y la espoleta. La fuerza del lanzamiento y la de rotación hacían que se rompiesen unos discos de acero muy delgados que separaban ambos

---

<sup>31</sup> Pringle (1993), p. 45, y Tucker (2006), p. 160.



contenedores, produciéndose la reacción de síntesis del sarín mientras el proyectil alcanzaba su objetivo. La producción del M687 se inició el 16 de diciembre de 1987 en el Arsenal de Pine Bluff y finalizó en 1990. Aunque no llegaron a normalizarse, también se desarrollaron armas binarias de somán, en las que en vez de alcohol isopropílico se incluía alcohol pinacolílico.

Los principales inconvenientes de las armas binarias eran que la reacción química nunca se completaba al 100% mientras el proyectil viajaba hacia el objetivo y que en muchos modelos los discos entre ambos contenedores no se separaban tras el lanzamiento. Por otro lado, la Marina de EE. UU. diseñó el BLU-80 o *Bigeye*, una bomba de VX2 de 227 kg, que nunca llegó a normalizarse como arma. El problema del *Bigeye* estaba en que la reacción entre los dos componentes —O-2-diisopropilaminoetilmetilfosfonito de O-etilo (QL) y azufre—, al ser exotérmica, provocaba un calentamiento que en ocasiones hacía explotar la bomba antes de tiempo.

Entre 1966 y 1969, EE. UU. puso en marcha la operación *Shocker*, destinada a «engañar» a los servicios de inteligencia de la antigua Unión Soviética haciéndoles llegar información sobre una eficaz arma binaria de un agente denominado GJ, que en realidad era falsa y que únicamente buscaba que los soviéticos perdieran el tiempo intentando copiarla<sup>32</sup>. Además, el salto de GH a GJ les podría hacer pensar que existía también un agente GI, algo también falso. No está claro hasta qué punto esta operación de contrainteligencia pudo ser eficaz, pues a la postre la Unión Soviética potenció su programa de armas químicas y puso en marcha su programa de armamento binario a principios de los años setenta.

A principios de los años ochenta, el *Centre d'Études* de Le Bouchet en Francia también empezó a trabajar en programas de armas binarias<sup>33</sup>. Puesto que EE. UU. no podía hacer pruebas con agentes reales tras el incidente de Dugway, estableció un programa de cooperación con Francia. En 1986, Francia decidió desarrollar armas binarias, pero, un año después, el presidente François Mitterrand suspendió el programa por su interés en firmar y ratificar el que se creía sería un inminente tratado de prohibición de armas químicas.

---

<sup>32</sup> Wise (2000), p. 49.

<sup>33</sup> Murphy *et al.* (1984), p. 18, y Tucker (2006), p. 247.

## Los Novichok

En mayo de 1971, el Comité Central del Partido Comunista y el Consejo de Ministros de la Unión Soviética aprobaron la creación de lo que sería una «cuarta generación» de armas químicas<sup>34</sup>. El programa, denominado *Foliant*, hizo posible que, entre 1973 y 1975, dos científicos del Instituto Estatal para Investigación Científica de Química Orgánica y Tecnología (GosNIIOKhT) de Shikhany —el principal centro de armas químicas de la Unión Soviética desde los años veinte—, Pyotr Petrovich Kirpichev y Vladimir Ivanovich Uglev, sintetizasen agentes neurotóxicos más tóxicos que el VX<sup>35</sup>. Además, en Moscú se desarrollaron las formas binarias de estos agentes, denominadas *Novichok* («Recién llegado», en ruso)<sup>36</sup>. La existencia de estos nuevos agentes se hizo pública por primera vez en un artículo publicado en el diario soviético *Kuranty* en octubre de 1991. El artículo, escrito por el científico Vil Mirzayanov, decía que a pesar de la declaración de Gorbachov de que los programas de armas químicas habían finalizado, la Unión Soviética había seguido fabricando y desarrollando nuevas armas. Mirzayanov fue despedido de su trabajo, pese a que el artículo pasó bastante desapercibido entre la opinión pública, más preocupada por la situación socioeconómica previa a la desaparición de la Unión Soviética. En 1992, Mirzayanov —con la colaboración del profesor Lev Fedorov— publicó otro artículo en el semanario *Moscow News* y concedió una entrevista al diario norteamericano *The Baltimore Sun* haciendo pública la existencia del programa de armas químicas *Foliant*<sup>37</sup>. Semanas después de estas declaraciones, Mirzayanov fue arrestado durante once días y, en 1994, fue juzgado por divulgar secretos de Estado, aunque finalmente los cargos serían retirados. En febrero de 1993, el doctor Uglev apoyaba a Mirzayanov y confirmaba ante los medios de comunicación su participación en el programa *Foliant*<sup>38</sup>. Según el propio Mirzayanov, en 1995 le ofrecieron trabajo en el Arsenal de Edgewood, pero durante la prueba del detector de mentiras le preguntaron si era un espía y, muy ofendido, abandonó la prueba<sup>39</sup>.

---

<sup>34</sup> Tucker (2006), p. 231.

<sup>35</sup> Wise (2000), pp. 188-195.

<sup>36</sup> Ibídem, y Vil Mirzayanov, «Free to develop chemical weapons», *The Wall Street Journal*, 25 de mayo de 1994.

<sup>37</sup> Lev Fedorov y Vil Mirzayanov, «A Poisoned Policy», *Moscow News*, n.º 39, 1992, y Will Englund, «Ex-Soviet scientist says Gorbachev's regime created new nerve gas in 91», *The Baltimore Sun*, 16 de septiembre de 1992.

<sup>38</sup> Will Englund, «2 Russian papers investigated after new disclosures on chemical arms», *The Baltimore Sun*, 11 de junio de 1993.

<sup>39</sup> Tucker (2006), p. 322.

En el libro *War of nerves*, publicado en 2006, Jonathan Tucker aporta más información sobre estos agentes, obtenida tras una entrevista con Mirzayanov<sup>40</sup>. El primer agente, denominado A-230, fue desarrollado por Kirpichev en 1973 y consistía en un compuesto organofosforado derivado del ácido fosfónico (enlace fósforo-carbono) —al igual que los agentes neurotóxicos de la serie G y V— con nitrógeno. Tras la incorporación de Uglev al programa, en 1975 se estudiaron más de cien variantes del A-230, de las cuales sólo cinco resultaron tener una estabilidad adecuada. Uno de ellos, el A-232, era de especial interés, porque no era un derivado del ácido fosfónico, sino del ácido fosfórico. Los fosfatos, a diferencia de los fosfonatos que sólo tienen aplicación como armas químicas, tienen un elevado número de aplicaciones en la industria civil, lo que permite encubrir la producción de este agente en otro tipo de programas. Sus dos principales inconvenientes, frente al A-230, eran su menor toxicidad y su menor estabilidad, ya que se hidrolizaba más rápidamente. Aun así, las pruebas con animales hechas en 1976 en Shikhany, tanto con el A-230 como con el A-232, mostrarían que ambos eran entre cinco y ocho veces más tóxicos que el VX. En marzo de 1983, la Unión Soviética inició su programa de armas binarias dentro del programa *Foliant*. El nombre en clave *Novichok* se le asignó a la forma binaria del VX ruso, y *Novichok-5* fue el de la forma binaria del A-232, que suponía un gran avance con respecto al propio A-232 —en realidad poco estable una vez producido y almacenado—. Los componentes binarios del A-232, uno a base de fósforo y otro a base de nitrógeno, tenían aplicaciones en la industria civil y presentaban baja toxicidad. A mediados de los años ochenta se comenzó a construir una línea de producción de precursores binarios en una planta química en Pavlodar, al norte de Kazajistán, y entre 1989 y 1990 se pusieron en marcha las primeras pruebas con el *Novichok-5* en Nukus (Uzbekistán). En abril de 1991, el presidente Gorbachov otorgó de forma secreta el premio Lenin al director del GosNIIOKhT y a dos oficiales generales por el descubrimiento de los agentes *Novichok*. En 1993 se descubrió el *Novichok-7*, diez veces más potente que el somán, del cual se producirían unas pocas toneladas para hacer pruebas tanto en Nukus como en Shikhany.

### Agentes de volatilidad intermedia (IVA)

A finales de los años setenta y principios de los ochenta, EE. UU. ensayó mezclas de sarín y ciclosarín con las que cargar los cohetes de sus sistemas

---

<sup>40</sup> Ibídem, pp. 230-234, 253-254, 299, 315 y 321.

de lanzamiento múltiple. Estas mezclas se denominaron «agentes de volatilidad intermedia» (IVA), porque no se volatilizaban tan rápidamente como el sarín, pero tampoco eran tan persistentes como el VX. Según algunos autores, también se habría estudiado su producción en armamento binario<sup>41</sup>. EE. UU. también colaboró con Francia en su programa de agentes IVA para realizar pruebas reales con estos agentes<sup>42</sup>.

En mayo de 1983, el profesor Jiri Matousek del Establecimiento de Defensa NBQ en Checoslovaquia se centró también en los agentes IVA. Los agentes desarrollados, denominados GV (GP por los norteamericanos), se hicieron públicos en 1994 y, según el doctor Matousek, se habían desarrollado para probar medios de protección —eficacia de los equipos de protección, equipos de descontaminación y antídotos—, y no con ningún tipo de fin ofensivo<sup>43</sup>.

### El Síndrome del Aceite Tóxico

En 1981, en España, la venta ilegal de aceite de colza de origen industrial —refinado de forma ilegal para eliminar el 2% de anilina que contenía como colorante— para el consumo humano produjo el denominado Síndrome del Aceite Tóxico (SAT). El SAT afectó a más de veinte mil personas, de las cuales unas trescientas murieron durante los primeros veinte meses; el resto desarrolló una enfermedad crónica que se caracterizaba sobre todo por la presencia de signos clínicos neuromusculares y eosinofilia<sup>44</sup>. En los años ochenta se plantearon otras posibilidades distintas al aceite como causas del SAT. Algunas de estas hipótesis incluían la intoxicación por agentes neurotóxicos de guerra —que provendrían de una base norteamericana en Torrejón de Ardoz— o la ingesta de tomates contaminados con insecticidas organofosforados<sup>45</sup>. Sin embargo, ninguna de estas conjeturas se llegaría a probar.

---

<sup>41</sup> Matousek (1994), y Murphy *et al.* (1984), p. 99.

<sup>42</sup> Murphy *et al.* (1984), p. 18, y Tucker (2006), p. 247.

<sup>43</sup> El principal representante de los agentes GV es el dimetilamidofosfonofluoridato de O-2-dimetilaminoetilo. Matousek (1994) y Matousek y Masek (1994).

<sup>44</sup> A fecha de hoy, el agente causal en el aceite y su mecanismo de acción no están totalmente dilucidados. Véase, por ejemplo, Gelpí *et al.* (2002) y Terracini (2004).

<sup>45</sup> Greunke y Heimbrecht (1988).

## EL BZ Y LOS AGENTES INCAPACITANTES

Los agentes incapacitantes de guerra son aquellos capaces de inutilizar temporalmente al individuo de forma física o mental<sup>46</sup>. Durante la Guerra Fría, distintas sustancias con actividad ansiolítica o sedante, cannabinoides u opiáceos fueron estudiados con este fin. Como ya se había visto en la Primera Guerra Mundial, un combatiente incapacitado entrañaba un problema más grave para el enemigo que un combatiente muerto, ya que requería evacuación y tratamiento sanitario, con el consiguiente consumo de recursos tanto materiales como personales. Y eso era precisamente lo que intentaban explotar los agentes incapacitantes.

El Reino Unido empezó estos estudios al finalizar la Segunda Guerra Mundial; EE. UU le siguió en los años cincuenta con un programa para agentes «psicoquímicos», que después se denominarían agentes K. El proyecto contó con una importante campaña publicitaria del Cuerpo Químico, llamada operación *Blue Skies*, que utilizó los términos «incapacitantes» y «psicoquímicos» para describir estos nuevos agentes químicos de guerra, buscando la aceptación de la opinión pública<sup>47</sup>. El Cuerpo Químico llegó incluso a hacer una gira por EE. UU. para promocionar estos agentes, en la que mostraba, en directo, cómo un gato expuesto a una de estas sustancias —el BZ— no era capaz de atacar a un ratón debido a sus efectos incapacitantes<sup>48</sup>. Por supuesto, se volverían a explotar las estadísticas de bajas de la Primera Guerra Mundial —aunque con la llegada de los agentes neurotóxicos estos resultados no eran extrapolables a futuros conflictos— indicando que, si se hubiesen utilizado armas químicas en Iwo Jima, el número de bajas mortales no habría sido tan elevado.

En el libro *Chemical warfare: secrets almost forgotten*, de 2006, el doctor James Ketchum, psiquiatra en el Arsenal de Edgewood desde mediados de los años cincuenta hasta principios de los setenta, narra su experiencia en las pruebas realizadas en «voluntarios» con BZ, LSD y derivados sintéticos de los tetrahidrocannabinoides, entre otros muchos —participaron unos siete mil voluntarios en veinte años—. Ketchum relata cómo incluso el propio personal sanitario se prestó para los experimentos con la convicción de estar contribuyendo a la seguridad nacional ante la amenaza soviética, puesto que se creía que la Unión Soviética también estaba realizando un programa con agentes similares. A pesar de que, como ya se ha explicado, es difícil utilizar una sustancia química con la seguridad al 100% de que va

---

<sup>46</sup> NSA (2006), p. I-21.

<sup>47</sup> Langer (1968), y Murphy *et al.* (1984), pp. 20-22.

<sup>48</sup> Seagrave (1981), p. 82.

a actuar como un incapacitante sin producir muerte alguna, Ketchum es un defensor de este tipo de agentes que algunos llaman hoy «calmativos», y consideraba que estaban diseñados para salvar vidas en el campo de batalla, por lo que su uso debería estar permitido.

Finalmente, las sustancias elegidas como agentes incapacitantes por sus propiedades físico-químicas y toxicológicas fueron dos alucinógenos, el BZ y el LSD. Únicamente el BZ —agente «*buzz*» (palabra inglesa que puede traducirse por «zumbado») — llegaría a ser normalizado en 1962, con el principal inconveniente de que, al ser un sólido a temperatura ambiente, su dispersión produciría una nube blanquecina que no pasaría desapercibida para el enemigo. Además, se observaba que había un periodo de latencia de entre una y tres horas hasta que aparecían los primeros síntomas y signos de intoxicación. Aun así, entre 1962 y 1964, EE. UU. produjo unas 100 t de BZ en el Arsenal de Pine Bluff y se llegaron a cargar con él bombas de racimo M43 y tanques de rociado de aeronaves<sup>49</sup>. En este periodo tuvo lugar un accidente durante el proceso de producción y llenado de proyectiles, en el que se temió que muchas personas resultaran afectadas, pero lo cierto es que nadie sufrió efectos de la intoxicación por BZ, lo que llevó al jefe de la planta, el coronel John Appel, a emitir un informe indicando que dudaba de la eficacia de este agente<sup>50</sup>. Más tarde, las pruebas con «voluntarios» mostraron que el BZ podía tener efectos muy variables sobre el enemigo, y que podía provocar comportamientos violentos no deseables. Por este motivo, en mayo de 1988 se construyó una planta para la destrucción de BZ en Pine Bluff, que en junio 1990 ya había destruido todo el arsenal de BZ norteamericano, con un coste total de 162,9 millones de dólares<sup>51</sup>.

En los años ochenta, distintas informaciones procedentes de Afganistán señalaban el supuesto uso de un agente incapacitante por parte de las tropas soviéticas, que recibió el nombre de «azul X», por el supuesto color azul que producía su dispersión. Según algunos relatos, una vez expuestos a este agente, los muyahidín se dormían y despertaban ya capturados por las tropas soviéticas<sup>52</sup>. Algunos autores apuntan que podrían haber sido pruebas de agentes incapacitantes desarrollados en la antigua Unión Soviética<sup>53</sup>.

Los agentes incapacitantes volverían a estar de actualidad en los años noventa, al saberse que el agente 15, desarrollado por Iraq, era un derivado

---

<sup>49</sup> Harris y Paxman (2002), p. 193.

<sup>50</sup> Medema (2006).

<sup>51</sup> Lundin (1990) y Lundin y Stock (1991 y 1992).

<sup>52</sup> Croddey (2002), p. 113, y Crone (1992), p. 80.

<sup>53</sup> Douglass y Livingstone (1987), pp. 74-75.

del BZ<sup>54</sup>. También durante el conflicto en la antigua Yugoslavia los serbios disponían de granadas y otro tipo de municiones cargadas con BZ, y, de hecho, se produjeron varias denuncias por el uso de armas químicas<sup>55</sup>.

El 11 de julio de 1995, quince mil personas del pueblo de Jaglici, a 15 km de Srebrenica, decidían abandonar sus casas con destino a territorio bosnio ante el acecho de las fuerzas serbias. Sólo una tercera parte de estas personas conseguiría huir; el resto fue capturado o murió durante el trayecto. Muchos de los que alcanzaron territorio bosnio dijeron haber sufrido alucinaciones, lo que hizo que se dispararan las sospechas del uso de BZ por parte de las tropas serbias. El doctor Alastair Hay, de la Universidad de Leeds, investigó el incidente realizando entrevistas a treinta y cinco de estos desplazados, y lo cierto es que indicó otras posibles causas de las alucinaciones como el estrés, el hambre, la sed y la ingesta de agua no potable<sup>56</sup>. Aun así, concluyó que no se podía descartar la utilización de BZ por parte de las fuerzas serbias.

En enero de 2005 se hizo pública una propuesta de 1994 del Ejército del Aire de EE. UU. para desarrollar la denominada «bomba gay», que dispersaba una sustancia afrodisíaca que hacía a los soldados «sexualmente irresistibles» entre ellos<sup>57</sup>. Otro programa propuesto fue el de la bomba «¿Quién? ¿Yo?», que simulaba el olor de las ventosidades anales. Apparentemente se hicieron cientos de este tipo de propuestas, pero ninguna de ellas llegó a ponerse en marcha.

## SUDÁFRICA: «PROYECTO COSTA»

El antiguo programa de armas químicas de Sudáfrica, conocido como «Proyecto costa», se centró sobre todo en la producción de sustancias químicas y toxinas para realizar atentados selectivos, dentro de lo que podría considerarse terrorismo de Estado. En su fase inicial, se estudiaron también agentes antidisturbios para ser utilizados en las revueltas contra la política de *apartheid* del Gobierno. En cuanto a la información sobre este programa, empezó a salir a la luz pública cuando en varias audiencias públicas de la Comisión para la Verdad y la Reconciliación de Sudáfrica, en 1998, participaron los dos principales responsables del programa, los ofi-

---

<sup>54</sup> Moodie (1999), p. 9.

<sup>55</sup> Stock y De Geer (1994 y 1995) y Stock *et al.* (1996).

<sup>56</sup> Hay (1998).

<sup>57</sup> «US military pondered love not war», *BBC News*, 15 de enero de 2005.

ciales médicos Wouter Basson y Daniel Knobel<sup>58</sup>. El juicio contra Basson, que tuvo lugar en el año 2000, también aportó más información sobre este programa.

El interés de las Fuerzas de Defensa de Sudáfrica (SADF) por activar un programa ofensivo de armas químicas surgió entre 1975 y 1980, durante el conflicto con Angola, cuando capturaron vehículos de las Fuerzas Armadas cubanas en los que encontraron máscaras y autoinyectores con antídotos frente a agentes neurotóxicos de guerra que les hicieron sospechar de una posible capacidad ofensiva con armas químicas suministrada por la Unión Soviética. Los cubanos estaban apoyando entonces al Movimiento Popular para la Liberación de Angola (MPLA) en su lucha contra la Unión Nacional para la Independencia Total de Angola (UNITA), apoyada por Sudáfrica. Según Knobel, a las SADF les preocuparon tanto estos descubrimientos que pensaron en recurrir al mercado negro o incluso, si era necesario, en «robar [este tipo de] tecnología»<sup>59</sup>.

Durante los años ochenta, tanto la UNITA como el MPLA se acusaron mutuamente de utilizar armas químicas<sup>60</sup>. Las denuncias provenían de reporteros y equipos médicos liderados por el profesor Aubin Heyndrickx, de la Universidad de Gante (Bruselas). Según Heyndrickx, las armas químicas eran suministradas por la Unión Soviética a través de las fuerzas cubanas en Angola. Una carta suya al editor de la revista médica *The Lancet*, en 1990, indicaba: «Desde 1986, el Gobierno de Angola está usando agentes neurotóxicos, iperita y cianuros contra soldados de la UNITA»<sup>61</sup>. La carta fue muy criticada en otras tres cartas al editor de la misma revista por personal sanitario con experiencia en el tratamiento de afectados por armas químicas<sup>62</sup>. Como contestación a estas tres cartas, Heyndrickx proporcionó más detalles sobre el supuesto uso de agentes cianurados en Angola: «La bomba de nailon produce un cianuro orgánico que se mantiene activo en el ambiente durante más de cinco meses. La nube tóxica algunas veces se

---

<sup>58</sup> Para una información detallada del «Proyecto costa», véase Gould y Folb (2000 y 2002).

<sup>59</sup> Citado en Gould y Folb (2000).

<sup>60</sup> Burck y Flowerree (1991), pp. 451-457; Gould y Folb (2002), p. 23; Lundin (1989 y 1990), y Robinson (1986 y 1987).

<sup>61</sup> A. Heyndrickx y B. Heyndrickx, «Management of war gas injuries», en *The Lancet*, 1990, vol. 336, n.º 8.725, pp. 1.248-1.249.

<sup>62</sup> Las críticas se referían tanto a la no confirmación de uso de armas químicas en los casos indicados por A. y B. Heyndrickx como por los tratamientos que proponían frente a distintas intoxicaciones por agentes químicos. Véase T. Fouyn *et al.*, J. L. Willems *et al.* y R. L. Maynard *et al.*, «Management of chemical warfare injuries», *The Lancet*, 1991, vol. 337, n.º 8.733, pp. 121-122.



mantiene sobre el pueblo durante una hora, con la toxicidad descrita. En 1989, muestras de la bomba de nailon fueron proporcionadas a De Leenheer [uno de los médicos que criticaba el artículo de Heyndrickx] en mi departamento y en presencia del viceministro de Asuntos Exteriores de la UNITA»<sup>63</sup>. El profesor Manuel Domínguez Carmona —coronel médico español que participó como inspector de la ONU en la Guerra Irán-Iraq— tuvo la oportunidad de acompañar en febrero de 1990 al profesor Heyndrickx en una visita a distintos hospitales de campaña de la selva angoleña, donde estaban hospitalizados unos doscientos supuestos afectados por armas químicas<sup>64</sup>. En las muestras de las bombas se encontró fosfina y, en la sangre de algunos afectados, cianuro. Según narra el profesor Domínguez Carmona, Heyndrickx fue invitado a una reunión en Moscú a la que asistieron el coronel Gorbovsky, de la Academia Militar de las Ciencias de Moscú; el general médico Soepronov, de la Academia Militar de Ciencias Médicas de Leningrado, y el señor Smidovich, del Ministerio de Asuntos Exteriores, quienes le indicaron que se trataba de un arma incendiaria y no de un arma química, lo cual no fue aceptado por Heyndrickx. Algunos autores apuntan que los efectos sobre el sistema nervioso observados en algunos soldados de la UNITA podrían ser debidos a que preparaban la comida utilizando aceite industrial, de motor o para la limpieza del armamento, que contenía fosfato de tri-*o*-cresilo<sup>65</sup>.

El «Proyecto costa» nació en 1981, cuando al doctor Basson se le encomendó la misión de buscar información sobre cómo montar un programa de armas químicas. Los viajes de Basson le llevaron a tejer una compleja red de contactos y colaboraciones por todo el mundo, que incluía personal dedicado al campo de las armas químicas y biológicas, empresas químicas y servicios de inteligencia de distintos países<sup>66</sup>. Se crearon tres empresas para encubrir el programa, que quedaban ligadas a las SADF mediante contratos: Roodeplaat Research Laboratories (RRL), creada en noviembre de 1982; Delta G Scientific, creada en abril de 1982, y, por último, Infladel, creada en 1984. El plan consistía en finalizar la producción de los agentes en 1990 y, a continuación, cancelar los contratos con las SADF y vender las tres empresas. El personal científico era atraído por los altos salarios ofrecidos y, según sus propias declaraciones, porque pensaban que estaban

---

<sup>63</sup> A. Heyndrickx, «Chemical warfare injuries», *The Lancet*, 1991, vol. 337, n.º 8.738, p. 430.

<sup>64</sup> Domínguez Carmona (1996).

<sup>65</sup> Medema (2006).

<sup>66</sup> Información sobre los viajes y contactos de Basson puede encontrarse en Burger y Gould (2002), Byron (2004) y Gould y Folb (2002).

ayudando a su país, que estaba en guerra, algo similar a lo que ocurría con los científicos de los programas de armamento químico en la Primera y Segunda Guerra Mundial.

El principal responsable de la elección de los agentes y de la adquisición de los materiales para su producción fue Basson. Para esto, además de las tres empresas creadas, contó con la colaboración de organismos civiles. Fue el caso de la Facultad de Medicina de la Universidad de Pretoria, que le ayudó en la selección de personal, y además hizo pruebas con las sustancias sintetizadas e incluso llegó a suministrarle una mamba negra —una serpiente venenosa—<sup>67</sup>.

En la empresa RRL se intentaron sintetizar agentes químicos de guerra, aunque también se produjeron insecticidas organofosforados como el paraoxón<sup>68</sup>. Según las declaraciones de miembros del programa en la Comisión para la Verdad y la Reconciliación, los estudios se centraron en agentes químicos y biológicos que pudiesen ser utilizados en atentados selectivos o que afectasen únicamente a la población negra, así como en anticonceptivos para las mujeres combatientes de la UNITA. A este respecto, se ha descrito un supuesto intento para asesinar a Nelson Mandela con talio, o la distribución de camisetas impregnadas con una sustancia tóxica entre miembros de grupos *antiapartheid*<sup>69</sup>. La empresa RRL llegó a elaborar una lista de agentes que podían ser solicitados por la policía y las SADF, conocida como la «lista Verkope», que incluía cigarrillos con esporas de *Bacillus anthracis*, leche con toxina botulínica y *whisky* con paraoxón, entre otros<sup>70</sup>. No se sabe si estos agentes estaban almacenados, ya listos para su uso, o si se preparaban por encargo. Basson también declaró haber trabajado en biorreguladores, sustancias químicas producidas por el propio organismo humano que en dosis elevadas podrían causar intoxicaciones graves<sup>71</sup>. Al ser sustancias endógenas producidas por el propio organismo, su identifi-

---

<sup>67</sup> El objetivo era utilizarla para que el asesinato pareciese una mordedura accidental de la serpiente. Gould y Folb (2002), p. 70.

<sup>68</sup> Aunque también se llegaría a considerar la utilidad del paraoxón en atentados selectivos. *Ibidem*, pp. 73-79.

<sup>69</sup> Croddy (2002), p. 57.

<sup>70</sup> La lista está disponible en Gould y Folb (2002), pp. 87-88.

<sup>71</sup> Pilch (2005). Los biorreguladores, al ser sustancias endógenas, pueden también ser más difíciles de identificar. Según Ken Alibek, subdirector entre 1988 y 1992 de Biopreparat —el programa de armas biológicas de la antigua Unión Soviética—, la Unión Soviética puso en marcha en los años setenta el proyecto *Bonfire* para la investigación y desarrollo de agentes biológicos modificados genéticamente capaces de producir biorreguladores. Una vez en el organismo humano, el microorganismo empezaría a producir el biorregulador en elevadas cantidades. Alibek (1999), pp. 153-167.

cación como agente causal de la muerte sería más difícil en los estudios forenses. Se cree que en algunos laboratorios se llegaron a sintetizar también pequeñas cantidades de sarín, tabún e iverita.

En marzo de 1990, viendo que las negociaciones de un tratado internacional para la prohibición de armas químicas estaban en su fase final, el presidente sudafricano Clerk ordenó que el programa no produjese «agentes químicos letales», y se decidió que la producción debía basarse únicamente en el agente antidisturbios CR y en tres sustancias que consideraban incapacitantes: el BZ, la droga de abuso MDMA (éxtasis) y un derivado de la metacualona —una sustancia con actividad hipnótica y sedante—. Curiosamente, en enero de 1992 se denunciaba un ataque con BZ sobre tropas mozambiqueñas. También en 1992, el «Proyecto costa» cambiaba de nombre y pasaba a llamarse «Programa jota». El 11 de enero de 1993, anticipándose a la firma del tratado internacional de prohibición de armas químicas, el ministro de Defensa sudafricano, asesorado por Knobel, ordenaba destruir todo el BZ —del que se habían producido hasta unos 1.000 kg—, ya que éste se incluía en el conjunto de sustancias químicas sometidas a inspecciones de verificación que contemplaba dicho tratado. Si bien Basson se retiró también en 1993 y puso fin al proyecto tras vender las empresas creadas para el mismo, en 1997 fue arrestado y acusado de posesión de 3.158 cápsulas de MDMA, 38,6 g adicionales de MDMA, 96,9 g de metacualona y 14 g de cocaína. Fue juzgado por 64 cargos, desde fraude hasta asesinato, aunque se benefició de una amnistía para las Fuerzas de Seguridad que habían actuado en Namibia. Durante el juicio, los medios de comunicación apodaron a Basson «el doctor muerte» y se supo que, tras su retiro como oficial médico en 1993, había estado trabajando en Libia, aunque se desconoce el tipo de trabajo que realizó. Finalmente, el 11 de abril de 2002, después de un juicio que duró unos dos años, Basson fue declarado no culpable de todos los cargos.

## OTROS PROGRAMAS DE ARMAS QUÍMICAS Y POLÍTICAS DE USO

### EE. UU.

El responsable de los programas norteamericanos al final de la Segunda Guerra Mundial seguía siendo el Servicio de Guerra Química, aunque en 1946 recibiera mala prensa por la aparición de un gran número de peces muertos en Florida, que se atribuyó al abandono de treinta y tres bidones de iverita en el golfo de México, y por varios casos de personas intoxicadas

en la manipulación de proyectiles cargados con iperita en un barco que participó en estas actividades. A pesar de estos hechos, el 6 de septiembre de 1946 —ya con el presidente Harry Truman—, el Servicio de Guerra Química se transformó en el Cuerpo Químico, y para entonces la capacidad disuasoria de EE. UU. se centraba en las armas nucleares. Pese a que el presidente Truman, a diferencia de Roosevelt, sí aprobó la creación de un Cuerpo Químico, siguió manteniendo la política de «sólo represalia» o «no primer uso» de armas químicas que había establecido Roosevelt. Sin embargo, en la legislatura del presidente Dwight Eisenhower esta situación iría cambiando hasta que el 15 de marzo de 1956 se aprobó una enmienda en la Política de Seguridad Nacional que indicaba: «EE. UU. estará preparada para utilizar armas químicas y bacteriológicas en guerra. La decisión de utilizarlas estará a cargo del Presidente». De hecho, en 1952, la Unión Soviética había remitido un borrador de Resolución al Consejo de Seguridad de la ONU solicitando a los países que no habían ratificado el Protocolo de Ginebra que lo hiciesen, pero EE. UU. contestó que no descartaba la idea de utilizar armas químicas y biológicas a no ser que se negociase un acuerdo de desarme eficaz.

Durante la campaña presidencial de 1960, el candidato Nixon indicó que el desarrollo de armas químicas y biológicas era «imprescindible» para EE. UU., mientras que el candidato Kennedy creía que era necesario que se promoviese su eliminación. Paradójicamente, Kennedy, ya de Presidente, pediría al Estado Mayor una evaluación sobre las capacidades de guerra química y biológica de EE. UU. que acabaría transformándose en el «Proyecto 112», un programa que desde 1962 hasta 1973 llevó a cabo pruebas con armas químicas y biológicas. Una parte importante de este programa fue el estudio de vulnerabilidades de los buques frente a un ataque con armas químicas, lo que se denominó *Shipboard Hazard and Defense* (SHAD). En total se realizaron 134 pruebas. Desde septiembre de 2000, el Departamento de Defensa de EE. UU. está desclasificando información sobre este programa que pueda ayudar a identificar al personal expuesto a los agentes utilizados y que pudiera presentar problemas de salud por ello. Los agentes utilizados fueron sarín, somán, tabún, VX y BZ, además de distintos simulantes y agentes antidisturbios. Algunas de estas pruebas tuvieron lugar en Panamá, Alaska y Hawai. De hecho, las pruebas con armas químicas, iniciadas durante la Segunda Guerra Mundial en la Zona del Canal de Panamá, continuaron hasta 1968 y, según algunas fuentes, entre 1969 y principios de los años setenta también se probó el agente naranja<sup>72</sup>.

---

<sup>72</sup> Lindsay-Poland (2003), pp. 64-70 y 72-73.

En 1959, el CS sustituyó a la cloroacetofenona como agente antidisturbios normalizado en EE. UU. El CS se denominaba así por los apellidos de los dos científicos que lo habían sintetizado en EE. UU. en 1928: R. B. Corson y R. W. Stoughton<sup>73</sup>. Su uso como agente antidisturbios fue desarrollado en Porton Down y fueron los británicos quienes lo habrían utilizado por primera vez en Chipre, en 1958. Tras los buenos resultados, su acción fue comunicada a EE. UU. y a Canadá en la Conferencia ABC anual<sup>74</sup>. Además de tener acción lacrimógena, este agente irrita la piel y su acción es más rápida que la de la cloroacetofenona, pero sus efectos, en cambio, desaparecen antes. No obstante, en zonas húmedas y exposiciones prolongadas puede producir quemaduras de segundo grado y la aparición de ampollas. Por otro lado, en los años sesenta se descubrió el CR en el Salford Technical College —hoy la Universidad de Salford—, más potente como lacrimógeno que la cloroacetofenona o el CS, pero algo menos tóxico<sup>75</sup>. Fue normalizado como antidisturbios por el Ejército de EE. UU. en 1972 y por el Ministerio de Defensa británico en 1973.

En 1967, durante la Administración del presidente Lyndon Johnson, la presión internacional provocó que el secretario de Defensa, Robert McNamara, evaluase la posibilidad de ratificar el Protocolo de Ginebra, posibilidad que fue rechazada por el Estado Mayor Conjunto, dadas las operaciones en curso que estaban ocurriendo en Vietnam. Es más, el supuesto suministro de armas químicas a Egipto por la Unión Soviética para su uso en el Yemen provocó que EE. UU. trasladase armamento químico a Europa. Así, desde el 25 de julio hasta el 13 de octubre de 1967, se llevó a cabo la operación YZU, en la que se hicieron cinco envíos secretos de iperita, sarín y VX —en proyectiles y contenedores— a Alemania Occidental<sup>76</sup>.

El 30 de abril de 1969, durante la Administración Nixon, el secretario de Defensa, Melvin Laird, solicitó al asesor en seguridad nacional del Presidente, Henry Kissinger, que el Consejo de Seguridad Nacional revisase la política y programas de armas biológicas y químicas de EE. UU. El 18 de noviembre de 1969, el Consejo de Seguridad Nacional presentó las distintas opciones al presidente Nixon. El Estado Mayor Conjunto pidió que no se ratificase el Protocolo de Ginebra y que únicamente se renunciase al «primer uso» de armas biológicas. Sin embargo, esta petición no fructificó y fue la propuesta del secretario Laird la apoyada por el resto de miem-

---

<sup>73</sup> Blain (2003) y Carter (1992).

<sup>74</sup> Harris y Paxman (2002), p. 197.

<sup>75</sup> Murphy *et al.* (1984), p. 19.

<sup>76</sup> Mauroni (2000), p. 27.

bros: renunciar al uso de armas biológicas; destruir las reservas de armas biológicas —manteniendo sólo un programa defensivo—; ratificar el Protocolo de Ginebra, y mantener una capacidad ofensiva química —incluidas las reservas en Alemania Occidental—, que debería ser modernizada con armas binarias cuando éstas estuviesen disponibles. Nixon se decantó finalmente por esta opción, influido sobre todo por un informe del Comité Asesor Científico (PSAC) de agosto de 1969 según el cual las armas biológicas eran menos fiables y de efectos más impredecibles que las armas químicas, es decir, tenían una utilidad táctica muy limitada. Nixon también consideraba que, con las armas nucleares, EE. UU. cubría sus necesidades de disuasión y represalia, a la vez que veía interesante promover la prohibición de las armas químicas y biológicas que, al ser armas más baratas que las armas nucleares, podían resultar atractivas y accesibles para otros países. El desagrado de algunos países de la OTAN ante las armas químicas almacenadas en bases norteamericanas en Alemania y la presión de los grupos pacifistas y de protección del medio ambiente, con una importante influencia en la opinión pública, también influyeron en la decisión de Nixon. El 25 de noviembre de 1969, Richard Nixon anunciaba en un discurso que EE. UU. renunciaba a la posesión y uso de armas biológicas —incluso como represalia— e iniciaba la destrucción de sus reservas, a la vez que renunciaba al «primer uso» de armas químicas y se reactivaba el proceso de ratificación del Protocolo de Ginebra<sup>77</sup>. El memorando del secretario de Estado, Henry Kissinger, de la misma fecha, concretaba que el programa de armas químicas de EE. UU. tendría como objetivo disuadir a otras naciones de utilizar estas armas contra EE. UU. y mantener una capacidad de represalia sólo en caso de que la disuasión fracasara. El Cuerpo Químico se vería afectado por esta decisión con una importante reducción de personal y medios.

Puesto que las toxinas son agentes que, dependiendo del criterio que se utilice, pueden considerarse armas químicas o armas biológicas, no quedaba claro lo que se debía hacer con las reservas de toxinas tras la declaración de Nixon del 25 de noviembre de 1969. Si se las consideraba armas biológicas, las reservas debían ser destruidas; pero, si se las tenía por armas químicas, entonces no era necesaria su destrucción. De hecho, los científi-

---

<sup>77</sup> La declaración del presidente Nixon de 25 de noviembre de 1969 y el memorando del secretario de Estado, Henry Kissinger, del mismo día indican que se renuncia a cualquier uso de armas biológicas, y que sólo se realizará investigación de aspectos defensivos frente a las armas biológicas (si bien puede ser necesario investigar aspectos ofensivos para determinar las medidas de defensa necesarias) y piden al Departamento de Defensa recomendaciones para destruir las reservas de armas biológicas.

cos de Fort Detrick, encargados del programa biológico, pensaron que podrían mantener sus actividades trabajando con toxinas. Esta confusión hizo que el Gobierno realizase un estudio a fondo sobre esta cuestión. El Departamento de Estado indicó que, puesto que las toxinas de interés militar eran en su mayoría producidas por bacterias, y que éstas necesitaban para su producción equipos del Arsenal de Pine Bluff, donde tenía lugar el programa biológico, era necesario que se incluyesen en la decisión relacionada con las armas biológicas. Además, el Departamento de Estado sabía que la propuesta del Reino Unido en la Convención para prohibir las armas biológicas incluía también las toxinas. Nixon, para su decisión final, consultó también con el doctor Matthew Meselson —reputado genetista por sus estudios sobre la replicación del ADN— del Departamento de Bioquímica de la Universidad de Harvard. Meselson envió su informe al Consejo de Seguridad Nacional que, en resumen, indicaba que las toxinas no suponían ninguna ventaja adicional a los agentes químicos de guerra almacenados por EE. UU. Finalmente, se presentaron tres opciones: mantener la producción y posibilidad de uso de toxinas —apoyada por el Estado Mayor Conjunto—; cesar la producción de toxinas, pero dejando las puertas abiertas si se desarrollaban formas de sintetizarlas sin necesidad de las bacterias —apoyada por el secretario de Defensa—, y acabar totalmente con la producción y posibilidad de uso, manteniendo sólo un programa defensivo. Nixon se decantó por esta última opción, y el 14 de febrero de 1970 hizo una declaración, conocida como la declaración del día de San Valentín, en la que aclaraba que las toxinas eran sustancias químicas, pero que requerían de instalaciones similares a las utilizadas para la producción de armas biológicas, por lo que su decisión del 25 de noviembre de 1969 sobre armas biológicas era igualmente aplicable a las armas tóxicas<sup>78</sup>. Entre mayo de 1971 y mayo de 1972, el Departamento de Defensa destruyó sus arsenales de armas biológicas y tóxicas del Arsenal de Pine Bluff: 100 kg de esporas de *Bacillus anthracis*; 365 kg del agente causal de la tularemia; 150 kg del virus de la encefalitis equina venezolana y 18.890 L de una suspensión líquida de este virus; 19.295 L de una suspensión del agente causal de la fiebre Q; decenas de miles de municiones cargadas con agentes biológicos, toxinas y simulantes, y más de 80.000 kg de hongos que afectaban a los cultivos del arroz y del trigo.

El 10 de abril de 1975, EE. UU. accedió finalmente al Protocolo de Ginebra, renunciando al uso en combate de herbicidas y antidisturbios ex-

---

<sup>78</sup> Igualmente, el secretario de Estado, Henry Kissinger, emitió un memorando el 20 de febrero de 1970 en los mismos términos que el del 25 de noviembre de 1969.

cepto en situaciones especiales para las cuales se necesitaba la autorización presidencial. El uso de herbicidas quedó relegado a los perímetros de las bases norteamericanas, y el de los agentes antidisturbios a «situaciones de defensa militar que permitan salvar vidas», como pueden ser la protección de un convoy, revueltas de prisioneros de guerra, rescate de tripulaciones aéreas en líneas enemigas o para minimizar el número de bajas cuando las tropas enemigas se mezclen con civiles<sup>79</sup>.

En 1973, el jefe de Estado Mayor del Ejército de EE. UU., el general Creighton Abrams Jr., inició el desmantelamiento del Cuerpo Químico como parte de su nueva organización del Ejército. De esta forma, los miembros del Cuerpo Químico se incorporaban al Cuerpo de Artillería; los agentes incendiarios y fumígenos pasaban a ser responsabilidad del Cuerpo de Ingenieros; la protección individual pasaba al Cuerpo de Intendencia, y la instrucción, adiestramiento y doctrina quedaba a cargo del Mando de Instrucción y Doctrina (TRADOC). Esta decisión estuvo muy influenciada por la publicidad negativa que estaba recibiendo el Cuerpo Químico como consecuencia de las investigaciones por parte del Congreso sobre el uso de napalm, agentes antidisturbios y agente naranja en Vietnam, y también por los incidentes del Centro de Pruebas de Dugway y de la isla de Okinawa. Pero, sobre todo, porque todo ello se percibía cada vez como menos necesario ante la importante capacidad nuclear —capacidad disuasoria y, en su caso, de represalia— de EE. UU.

Pero esta situación cambió tras el conflicto árabe-israelí, durante el cual se encontró material de defensa química de manufactura soviética en carros de combate egipcios que resultó ser muy superior al que tenían los propios norteamericanos. Por otra parte, las informaciones obtenidas por los servicios de inteligencia indicaban que la Unión Soviética estaba produciendo nuevos agentes neurotóxicos, incluida una versión del VX<sup>80</sup>. Esto provocó que, en 1976, el secretario del Ejército, Martin Hoffman, detuviese el desmantelamiento del Cuerpo Químico, incrementando incluso su presupuesto para la investigación y desarrollo de medios de defensa química. De hecho, a finales de los años setenta los países de la OTAN consideraron la necesidad de rearmarse con armas químicas frente a la amenaza del Pacto de Varsovia. Entre 1981 y 1990, el Cuerpo Químico recuperó su programa de armas químicas e incrementó notablemente su programa de defensa química.

---

<sup>79</sup> Tucker (2002).

<sup>80</sup> Hay que tener en cuenta que algunas de estas informaciones sobre agentes «supertóxicos» podrían ser falsas, productos de operaciones de contrainteligencia y de engaño semejantes a las llevadas cabo por EE. UU. con el falso agente neurotóxico GJ.



En febrero de 1982, ante lo que se percibía como una peligrosa amenaza química soviética, el presidente Reagan pidió al Congreso la producción de armas binarias de agentes neurotóxicos para sustituir a los caducos arsenales de municiones químicas norteamericanos, para lo cual solicitaba un presupuesto de treinta millones de dólares. Reagan no tuvo suerte en un principio, pero al cuarto intento, en 1985, el Congreso accedió finalmente a su petición<sup>81</sup>. El presupuesto fue de ciento veinticuatro millones de dólares, si bien la producción no podría empezar hasta octubre de 1987 y el almacenamiento en territorio europeo debía contar con la autorización previa del Consejo de la OTAN. Esta producción, sin embargo, duró muy poco, pues finalizó en 1990. En cuanto a los arsenales antiguos, su destrucción se inició en 1985, previa autorización del Congreso y mediante el sistema de incineración, que en 1984 había sido aprobado como la mejor tecnología de destrucción. En 1988, el Congreso también autorizó al Ejército a activar el Programa de Preparación para Emergencias por Reservas Químicas (CSEPP) en las poblaciones próximas a los ocho centros donde estaban almacenadas las reservas de armas químicas.

Con la finalización de los programas ofensivos, las instalaciones dedicadas a tales fines se cerraban o se reconvertían, a la vez que se creaban nuevos centros de defensa química. En 1981 se creó el Instituto de Investigación Médica para la Defensa Química del Ejército (USAMRICD) a partir del anterior Laboratorio Biomédico del Arsenal de Edgewood. El Arsenal de Edgewood también cambió su nombre por el de Centro Químico y Biológico de Edgewood (ECBC), y pasó a formar parte del Centro de Pruebas de Aberdeen. En 2006 contaba con un presupuesto anual superior a los trescientos cincuenta millones de dólares<sup>82</sup>. En cuanto al Centro de Pruebas de Dugway, hoy con más de 3.000 km<sup>2</sup>, continúa operativo y pertenece al Mando de Evaluación y Pruebas del Ejército (TECOM).

## El Reino Unido

En 1956, el Reino Unido decidió abandonar la producción de armas químicas y destruir sus arsenales<sup>83</sup>. En mayo de 1963 se modificó parcialmente

---

<sup>81</sup> El voto estuvo muy influenciado por el secuestro del vuelo 847 de la TWA (Atenas-Roma) el 14 de junio de 1985 por terroristas de Hezbolá. Un militar americano fue asesinado y su cuerpo arrojado fuera del avión.

<sup>82</sup> Douglas Birch, «Micro menace», *The Baltimore Sun*, 10 de diciembre de 2006.

<sup>83</sup> Burck y Flowerree (1991), p. xix; Coleman (2005), p. 85; Crone (1992), p. 28; Evans (2000), pp. 223-226; Gander (1987), p. 67; Manley (1997a); Murphy *et al.* (1984), p. 14, y

esa decisión en el sentido de conservar únicamente un pequeño arsenal como medida disuasoria o, llegado el caso, opción de represalia. Sin embargo, el Gobierno británico no acababa de tener claro si esta pequeña reserva se fabricaría en su territorio o se adquiriría en otro país —presumiblemente, en EE. UU.— y, en 1968, decidió abandonar definitivamente cualquier tipo de capacidad química ofensiva. La planta de producción de Nancekuke produciría pequeñas cantidades de sarín y VX —para pruebas en sus programas de defensa química—, CS, antídotos para el tratamiento de agentes neurotóxicos y carbón activado<sup>84</sup>. Se acabaría cerrando, finalmente, en 1976.

## Francia

En noviembre de 1951 se creaba el Mando de Armas Especiales (*Commandement des Armes Spéciales*) del Ejército, cuyas misiones incluían todo lo relacionado con armas químicas. Sin embargo, en 1956, con la activación del programa nuclear, los programas químicos y biológicos pasaron a un segundo plano con una importante reducción de presupuesto. El Mando de Armas Especiales pasó a ser conjunto (*Commandement Interarmées des Armes Spéciales*) en 1958. El centro de pruebas en Argelia funcionó hasta 1978, año en que fue desmantelado<sup>85</sup>. A partir de entonces, Francia llevó a cabo pruebas a pequeña escala en los campos de Mourmelon y Bourges.

## La Unión Soviética

Durante la Guerra Fría, el principal centro de producción de armas químicas soviético se encontraba en Shikhany. Sus actividades y las características de los agentes producidos eran prácticamente desconocidas hasta que en 1987 la Unión Soviética admitió oficialmente tener reservas de armas químicas almacenadas. Algo que sorprendió fue la presencia en sus reservas de importantes cantidades de lewisita, ya que las pruebas realizadas hasta la Segunda Guerra Mundial habían mostrado su escasa eficacia, hasta el punto de hacerla desaparecer de muchos manuales militares.

---

Tucker (2006), pp. 185-186.

<sup>84</sup> McCamley (2006), p. 142.

<sup>85</sup> Tucker (2006), p. 234.

## ESTUDIOS CON «VOLUNTARIOS»

Después de la Segunda Guerra Mundial continuaron los estudios con «voluntarios» tanto en EE. UU. como en el Reino Unido. En EE. UU., miles de personas fueron expuestas a unos doscientos cincuenta agentes químicos distintos<sup>86</sup>. Actualmente, muchos de estos «voluntarios» padecen problemas de salud derivados de los efectos a largo plazo de la exposición a agentes químicos de guerra. La experiencia de la Primera Guerra Mundial y, sobre todo, de la Guerra Irán-Iraq, muestra que la iperita produce importantes efectos a largo plazo que afectan sobre todo al sistema respiratorio, a la piel y a los ojos. Por el contrario, los efectos a largo plazo de la exposición a agentes neurotóxicos de guerra no están bien establecidos.

A principios de los años ochenta, algunos veteranos de las Fuerzas Armadas de EE. UU. empezaron a quejarse de problemas de salud que, decían, eran consecuencia de haber participado como «voluntarios» en estos estudios. El 11 de junio de 1991, el secretario de Asuntos de Veteranos de EE. UU., Edward Derwinski, anunció que se darían compensaciones económicas a los veteranos que habían participado en programas de pruebas con armas químicas y debido a ello presentarían problemas de salud. A petición del Departamento de Asuntos de Veteranos, ese mismo año, el Instituto de Medicina creó un Comité para estudiar los efectos a largo plazo de los agentes vesicantes, cuyo informe fue emitido en 1993<sup>87</sup>. El principal problema que tuvieron fue que la mayoría de estudios científicos realizados hasta entonces estaban orientados a conocer los efectos de las exposiciones a agentes vesicantes durante periodos de tiempo muy cortos. Tampoco se había hecho un seguimiento de los «voluntarios», que estaban obligados a guardar secreto de su participación en estos programas. Incluso en el informe del Comité se mencionaba que «todavía existe en el Departamento de Defensa un ambiente de secretismo en lo relacionado con algunos de los programas de experimentación»<sup>88</sup>. Además, dejaba entrever que el motivo de este secretismo podría ser que, en algunos casos, el reclutamiento de estos militares se había hecho con «mentiras o falsas verdades» y que en algunos experimentos «rompe hombres» se produjeron exposiciones a concentraciones mayores a las inicialmente pretendidas, por ejemplo por fallos en las máscaras.

Timothy Marrs y Robert Maynard, dos científicos del Establecimiento de Defensa Química de Porton Down, y Frederick Sidell, del USAMRICD,

---

<sup>86</sup> Smart (1997), p. 52.

<sup>87</sup> Committee to Survey the Health Effects of Mustard Gas and Lewisite (1993).

<sup>88</sup> *Ibidem*, p. vi.

publicaron en 1996 un libro sobre la toxicología de los agentes químicos de guerra, en el que se incluye un capítulo que detalla muchos de los estudios en los que seres humanos fueron expuestos a agentes neurotóxicos de guerra en EE. UU. y en el Reino Unido<sup>89</sup>. Los estudios descritos iban orientados a conocer las dosis —o los productos de la concentración y el tiempo de exposición<sup>90</sup>— que producían los primeros síntomas, signos clínicos de intoxicación y la incapacitación del combatiente para realizar una misión (por ejemplo, montar y desmontar un arma, disparar, escribir un mensaje, leer un mapa o realizar marchas). También se realizaban estudios para conocer las concentraciones que eran detectadas por el «voluntario» debido a un olor característico. A principios de los años cincuenta se llegó incluso a administrar sarín por vía intravenosa para estudiar la eficacia de algunos antidotos, y a partir de 1959 se hizo lo mismo con el VX.

En 2004, una investigación reabierta por la muerte de un soldado de la RAF de 20 años, Ronald Maddison, ocurrida el 6 de mayo de 1953 en Porton Down, finalizaba cuando un juez emitía una sentencia en la que se calificaba lo sucedido como «asesinato ilegal»<sup>91</sup>. Maddison murió tras una prueba en la que se le colocó sobre el brazo un parche de tejido con 200 mg de sarín. La investigación inicial de 1953 lo calificaba como una «desgracia». En 1999, la policía inició una investigación criminal sobre experimentación humana en Porton Down, denominada operación *Antler*. En 2002, la familia de Maddison demandó al Ministerio de Defensa por no haber actuado siguiendo los principios básicos de la ética general de la profesión médica del Código de Nuremberg sobre experimentos con seres humanos. Algunos voluntarios afirmaron que no se les informaba de que eran pruebas con agentes químicos de guerra, sino con medicamentos contra el catarro. A principios de 2006, la familia de Maddison recibió una compensación de cien mil libras esterlinas<sup>92</sup>.

Además del caso Maddison, también tuvo una gran repercusión en la opinión pública el caso de Tom Griffiths, que en los años cincuenta sufrió una intoxicación mientras trabajaba reparando la junta de una tubería en Nancekuke<sup>93</sup>. No fue hasta 1969 cuando se hizo público que Nancekuke

---

<sup>89</sup> Marrs *et al.* (1996), pp. 115-137.

<sup>90</sup> Este producto es muy utilizado para caracterizar la toxicidad por vía inhalatoria de una sustancia química. Se conoce como la constante de Haber, en referencia a Fritz Haber. Véase, por ejemplo, Witschi (1999).

<sup>91</sup> «Nerve gas death was “unlawful”», *BBC News*, 15 de noviembre de 2004, y «MoD to challenge Porton Down verdict», *The Guardian*, 19 de abril de 2005.

<sup>92</sup> Mark Townsend, «Porton Down “guinea pigs” set for £6m», *The Observer*, 10 de diciembre de 2006.

<sup>93</sup> McCamley (2006), p. 143.

producía agentes neurotóxicos de guerra, y cuando se relacionó la exposición a éstos con las secuelas que Griffiths padecía. Sin embargo, su solicitud de una compensación económica de 1971 fue denegada en 1975 por un tribunal médico. En el año 2004, el Gobierno del Reino Unido anunció la puesta en marcha de un estudio epidemiológico con más de veinte mil «voluntarios» que habían estado expuestos a agentes químicos de guerra en Porton Down desde 1939<sup>94</sup>. En enero de 2008, el Gobierno ofreció disculpas a todos los afectados y el Ministerio de Defensa accedió a compensar con tres millones de libras esterlinas a unos trescientos sesenta afectados.

### AVANCES EN DEFENSA QUÍMICA

Tras finalizar la Segunda Guerra Mundial, continuaron los avances en la protección individual. De hecho, se diseñaron cada vez mejores uniformes de protección y máscaras que aprovechaban las ventajas de los avances en las técnicas de obtención de carbón activado<sup>95</sup>. El principal problema de los EPI militares, incluso hoy en día, está en que los tejidos impiden el buen funcionamiento de los mecanismos de pérdida de calor, sobre todo la evaporación del sudor. Desde los años sesenta, las máscaras militares incorporan sistemas de ingestión de líquidos, que hacen que el combatiente pueda rehidratarse e incluso alimentarse. También se mejoraron los sistemas COLPRO para permitir el descanso temporal del personal que utiliza el EPI, así como la protección de quienes trabajan en instalaciones permanentes (no móviles) o desarrollan trabajos delicados que serían difíciles de realizar con EPI (como por ejemplo, personal médico). Los COLPRO, básicamente, utilizan tiendas resistentes a agentes químicos líquidos y vaporizados, y un sistema de sobrepresión con aire filtrado en el interior.

Además de las mejoras de los equipos de detección colorimétricos, ya diseñados durante la Segunda Guerra Mundial, se desarrollaron equipos de detección de agentes químicos de guerra basados en otras tecnologías con mejor sensibilidad y selectividad<sup>96</sup>. Surgieron detectores basados en la espectrometría de movilidad iónica, cuyos primeros modelos, conocidos como CAM (*Chemical Agent Monitor*), fueron normalizados en el Reino Unido en 1984 y en EE. UU. en 1988. Aunque más caros y menos portáti-

---

<sup>94</sup> Una extensa revisión de los estudios con «voluntarios» en el Reino Unido y en otros países fue publicada por el periodista Rob Evans en el año 2000. Evans (2000).

<sup>95</sup> Véase, por ejemplo, Rodríguez-Reinoso (1997).

<sup>96</sup> Juan Domingo y René Pita, «To be or not to be», *NBC International*, Spring 2006, pp. 61-63.

les que los anteriores, en los años ochenta se empezaron a comercializar equipos portátiles de espectrometría de masas. Hoy en día, cualquier unidad de defensa NBQ que se precie dispone de este tipo de equipos. Hasta los años noventa, éstos se limitaban prácticamente a los vehículos de reconocimiento de unidades de defensa NBQ militares, como los Fox norteamericanos y los Fuchs alemanes. Algunos de estos vehículos incorporan ya, incluso, aparatos de detección *stand-off*, que permiten detectar agentes químicos a distancia, incluso de varios kilómetros.

El tratamiento antidótico de las intoxicaciones por agentes neurotóxicos se mejoró considerablemente con la incorporación de oximas y benzodiazepinas al tratamiento clásico a base de atropina. También se introdujo el pretratamiento con bromuro de piridostigmina, que aumenta de forma importante la eficacia de los antidotos, sobre todo en el caso de intoxicaciones por somán. Incluso se empezó a trabajar en una «vacuna» con el objetivo de conseguir, a largo plazo, que el combatiente pueda exponerse a un agente neurotóxico sin ningún tipo de protección y sin necesitar ningún tipo de tratamiento antidótico posterior. Igualmente se mejoró el tratamiento antidótico de las intoxicaciones por agentes cianurados con la incorporación de la hidroxocobalamina. Sin embargo, sigue sin haber antidotos frente a intoxicaciones por agentes neumotóxicos y vesicantes, de manera que el tratamiento es sólo sintomático y de soporte.

En cuanto a la descontaminación, aunque se han desarrollado productos comerciales que presentan una excelente eficacia en la detoxificación de agentes vesicantes y neurotóxicos de guerra, el hipoclorito, al seguir siendo un producto de fácil y rápida adquisición, es el descontaminante de elección en muchas unidades de defensa NBQ.

## LA GUERRA DE COREA

En la guerra de Corea, el ministro de Asuntos Exteriores de Corea del Norte acusó a EE. UU. ante la ONU de haber utilizado armas químicas en cuatro ocasiones: el 6 de mayo de 1951 en Nampo —quizá con cloro, por las características organolépticas y por los efectos descritos—, con un resultado de 480 personas muertas y 647 intoxicadas; el 6 de julio de 1951 en Poong-Po Ri, con un agente vesicante; el 1 de agosto de 1951 en Yen Seug Ri y Won Chol Ri, con un agente similar al utilizado en Nampo, y el 9 de enero de 1952 en Hak Seng, con un agente también similar a los anterio-

res<sup>97</sup>. EE. UU. negó las acusaciones y pidió una investigación de la ONU que fue rechazada por Corea del Norte. La verdad es que, aparte del uso de agentes lacrimógenos en mayo de 1951, en una revuelta de prisioneros de guerra, no hay evidencia sobre el uso de armas químicas en este conflicto.

#### LA GUERRA DE VIETNAM Y LA CONTROVERSIA DE LOS HERBICIDAS Y LOS AGENTES ANTIDISTURBIOS

EE. UU. se planteó el uso de herbicidas contra Japón en la Segunda Guerra Mundial y en la guerra de Corea, aunque finalmente no los utilizó, a pesar de que algunos autores mencionan su posible uso a pequeña escala en estos dos conflictos armados<sup>98</sup>. El Reino Unido fue el primero en utilizar herbicidas entre 1948 y 1958, en Malasia<sup>99</sup>. Sin embargo, su uso a gran escala no se produjo hasta la guerra de Vietnam, en la denominada operación *Ranch Hand*. El objetivo de los herbicidas era, según el Gobierno norteamericano, «limpiar la maleza de la jungla y reducir así el riesgo de emboscadas por las fuerzas del Vietcong»<sup>100</sup>. De hecho, encontrar al enemigo en medio de la espesa maleza suponía un gran problema, hasta el punto de que el Ejército norteamericano empleaba un «detector de personal oculto», también conocido como «rastreador de personas». Era un dispositivo que detectaba altas concentraciones de amoníaco y monóxido de carbono, productos que podrían deberse a la actividad humana, concretamente a la orina y al fuego producido al cocinar alimentos, respectivamente.

El 4 de diciembre de 1961, el presidente Kennedy autorizó al secretario de Defensa a probar la eficacia militar de los herbicidas en las líneas de comunicación enemigas, y en agosto de 1962 aprobó su uso a gran escala. Entre 1962 y 1971, EE. UU. utilizó unos diecinueve millones de litros de herbicidas en unos 14.500 km<sup>2</sup> de suelo vietnamita<sup>101</sup>. Su uso fue especialmente intenso entre 1967 y 1969. De esos diecinueve millones utilizados,

---

<sup>97</sup> SIPRI (1971c), pp. 199-200.

<sup>98</sup> Coleman (2005), p. 91; Corder *et al.* (1992); Croddy (2005d), y Taylor y Taylor (1992), pp. 68-69.

<sup>99</sup> Croddy (2005d); Murphy *et al.* (1984), p. 22, y SIPRI (1971a), p. 163.

<sup>100</sup> Citado en Galston (1968). También se utilizaban sobre los cultivos que servían como base en la alimentación de las tropas del Vietcong y para limpiar la maleza en las bases norteamericanas.

<sup>101</sup> Committee to Review the Health Effects in Vietnam Veterans of Exposure to Herbicides (1994), pp. 74-110.

aproximadamente 11,2 millones lo fueron del denominado agente naranja. Esta denominación provenía de los colores de las listas de los bidones de 208 L que contenían los herbicidas. Éstos se dispersaron sobre todo desde aeronaves, aunque también desde lanchas y otros vehículos, así como por las tropas mediante dispositivos de pulverización manuales.

En 1969 se hizo público un informe según el cual uno de los principales componentes del agente naranja, el 2,4,5-T (ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético), tenía efectos teratogénicos y fetotoxicidad en animales de laboratorio<sup>102</sup>. Esto llevó a que el Departamento de Defensa de EE. UU. suspendiese su uso en abril de 1970, y a que el 12 de febrero de 1972 el mando militar en Vietnam anunciase que no se usarían más herbicidas desde aeronaves, excepto para su empleo controlado en bases norteamericanas mediante helicópteros o por tropas de forma manual. Tras la prohibición de usar herbicidas en Vietnam, se desarrollaron distintos informes sobre los efectos cancerígenos de un contaminante presente en el agente naranja, la dioxina 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-*p*-dioxina (2,3,7,8-TCDD)<sup>103</sup>. En 1979, veteranos de la guerra de Vietnam, agrupados en la organización Víctimas Internacionales del Agente Naranja (AOVI), demandaron a las principales empresas productoras de agente naranja durante la guerra de Vietnam<sup>104</sup>. El juicio, previsto para que se iniciase en mayo de 1984, no tuvo finalmente lugar, al llegar ambas partes a un acuerdo por el cual las empresas pagarían ciento ochenta millones de dólares a los damnificados.

En 1991 se aprobó en EE. UU. la Ley Pública 102-4, conocida como la «Ley del agente naranja», que establece que tanto los veteranos de la guerra de Vietnam que padezcan patologías asociadas a la exposición al agente naranja, como sus familias, percibirán compensaciones económicas. Para conocer estas patologías, el secretario de Asuntos de Veteranos solicitó a la Academia Nacional de las Ciencias (NAS) que evaluase la información científica y médica sobre los efectos de la exposición al agente naranja y el resto de herbicidas utilizados en Vietnam. En 1994, el Instituto de Medicina de la NAS publicó su informe, que, según la «Ley del agente naranja», debe actualizarse cada dos años durante un periodo de diez años. La última actualización de 2006 observa suficiente evidencia para asociar la exposición de los herbicidas utilizados en Vietnam con cuatro tipos de cáncer:

---

<sup>102</sup> El agente naranja es una mezcla al 50% de 2,4,5-T y 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético).

<sup>103</sup> Se produce en la síntesis del 2,4,5-T y se encontraba en el agente naranja en niveles que variaban entre 0,05 y 50 ppm.

<sup>104</sup> Dow Chemical, Monsanto, Diamond Shamrock Corporation, Hercules Inc., Uniroyal Inc., T-H Agricultural & Nutrition Company y Thompson Chemicals Corporation.



leucemia linfocítica crónica, sarcoma de partes blandas, linfomas no Hodgkin y linfoma de Hodgkin<sup>105</sup>. Además, establece una asociación entre la exposición a 2,3,7,8-TCDD y cloroacné. Estas patologías se correspondían con las que presentaban muchos veteranos de la guerra de Vietnam.

La aparición de cloroacné tras la exposición a 2,3,7,8-TCDD también se ha observado en víctimas de accidentes industriales, como el ocurrido el 10 de julio de 1976 en una planta de la empresa ICMESA (*Industrie Chimiche Meda Societa Anonima*), cerca de Seveso (Italia), que producía 2,4,5-triclorofenol contaminado con 2,3,7,8-TCDD. Un aumento de la presión en un reactor provocó su explosión y liberó una nube que fue arrastrada hacia el sur, exponiendo a unas cuarenta mil personas en un área de varios kilómetros cuadrados<sup>106</sup>. Este accidente industrial dio nombre a las Directivas de la Unión Europea para prevenir y limitar las consecuencias de los accidentes industriales graves con sustancias peligrosas, comúnmente conocidas como Directivas Seveso.

En cuanto al uso de antidisturbios en Vietnam, entre 1962 y 1965 se inició un uso masivo de CS por parte de EE. UU., con la justificación de evitar causar daño a los civiles entre los cuales se mezclaba el Vietcong y hacer salir al enemigo de los búnkeres, cuevas y túneles subterráneos. El CS se utilizaba sobre todo desde helicópteros, que transportaban bidones de 189 L de CS en dos formas: CS1 —CS micropulverizado al que se le añadía un antiaglomerante— y CS2 —CS micropulverizado al cual se le añadía sílica para aumentar su persistencia—<sup>107</sup>. También se utilizaba, en forma de polvo o en granadas —que se empezaron a utilizar en 1967—, en los perímetros de las instalaciones fijas norteamericanas para alertar a los centinelas de actividad enemiga. Se calcula que en Vietnam se llegaron a emplear unos 6,2 millones de kilogramos de CS.

En 1964, la Unión Soviética denunció que el uso que hizo EE. UU. de herbicidas y agentes antidisturbios en Vietnam suponía una violación del Protocolo de Ginebra, a pesar de que ni EE. UU. ni Vietnam del Norte habían ratificado dicho Protocolo. La polémica surgió cuando EE. UU. respondió que el Protocolo de Ginebra no se refería a sustancias «no letales», que además eran habitualmente utilizadas en la agricultura y como agentes de represión de disturbios en territorio nacional. Curiosamente, en 1937, el general Prentiss había clasificado los agentes químicos en dos

---

<sup>105</sup> Committee to Review the Health Effects in Vietnam Veterans of Exposure to Herbicides (2007), pp. 10-14.

<sup>106</sup> Committee to Review the Health Effects in Vietnam Veterans of Exposure to Herbicides (1994), pp. 43-45.

<sup>107</sup> Hu (1992), y Pringle (1993), p. 38.

grandes grupos en función de su posible uso táctico: los agentes que causan bajas —neumotóxicos y vesicantes— y los agentes de hostigamiento —lacrimógenos y estornutatorios—<sup>108</sup>. Es decir, entre la Primera y la Segunda Guerra Mundial, EE. UU. consideraba los agentes antidisturbios como armas químicas. Por otro lado, la controversia sobre si los agentes antidisturbios eran o no armas químicas no era nueva, puesto que ya en 1930 el Reino Unido había indicado que, a su parecer, los agentes lacrimógenos estaban prohibidos por el Protocolo de Ginebra, mientras que EE. UU., a pesar de la clasificación del general Prentiss, no lo veía así, al considerar que tenían un uso «humanitario» y, además, en tiempo de paz se utilizaban para controlar revueltas<sup>109</sup>. Desde entonces, el Reino Unido cambió su postura y, en febrero de 1970, la opinión británica pasó a coincidir con la norteamericana, apoyando que el Protocolo de Ginebra no era aplicable a agentes antidisturbios como el CS<sup>110</sup>.

A mediados de los años sesenta se creó una gran oposición en la opinión pública norteamericana frente al uso de herbicidas y antidisturbios en Vietnam. En 1967, más de cinco mil científicos norteamericanos firmaron una petición al Gobierno para el cese del uso de CS y de herbicidas en Vietnam. Estas presiones contribuyeron a la decisión del presidente Nixon en 1969 de enviar al Senado el Protocolo de Ginebra para su ratificación, si bien la controversia se mantendría al incluir un informe del Departamento de Estado especificando que el Protocolo no afectaba el uso de agentes antidisturbios o herbicidas. Este debate llegó a la ONU, donde la Resolución de la Asamblea General 2603 A (XXIV) de 16 de diciembre de 1969 interpretó el Protocolo de Ginebra rechazando la interpretación norteamericana e indicando que son agentes químicos de guerra «las sustancias químicas, ya sean gaseosas, líquidas o sólidas, que puedan ser empleadas por sus efectos tóxicos directos en el hombre, animales o plantas»<sup>111</sup>. La Resolución fue aprobada con los votos en contra de EE. UU., Australia —que también utilizaba agentes antidisturbios en Vietnam— y Portugal —que había recibido acusaciones de utilizar herbicidas en sus colonias africanas—.

---

<sup>108</sup> Prentiss (1937), p. 267.

<sup>109</sup> Murphy *et al.* (1984), p. 18, y SIPRI (1973b), p. 57.

<sup>110</sup> SIPRI (1971b), pp. 45-46; SIPRI (1973a), p. 201, y SIPRI (1973b), p. 60.

<sup>111</sup> La Resolución también establece que se consideran agentes biológicos de guerra «los organismos vivos, cualquiera que sea su naturaleza, o el material infeccioso derivado de ellos, que están pensados para causar enfermedades o la muerte en el hombre, animales o plantas, y que dependan para sus efectos de su capacidad para multiplicarse en la persona, animal o planta atacada».

Como se verá más adelante, la actual Convención para la prohibición de Armas Químicas no incluye a los agentes herbicidas y concede un tratamiento especial para los agentes antidisturbios, ya que prohíbe su uso como método de guerra, pero no en el mantenimiento del orden, incluida la represión de disturbios, en el territorio de los Estados Partes en la Convención. Por otra parte, tanto el glosario de términos y definiciones de la OTAN como el diccionario de términos militares del Estado Mayor Conjunto de EE. UU. especifican que los agentes antidisturbios y los herbicidas no se consideran armas químicas<sup>112</sup>. Actualmente, el uso militar a gran escala de herbicidas está prohibido por la «Convención sobre la prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otros fines hostiles», conocida comúnmente como la Convención ENMOD, que entró en vigor el 5 de octubre de 1978.

También durante la guerra de Vietnam hubo informaciones no probadas y negadas por el Gobierno norteamericano sobre el uso de BZ en Bong-San, en marzo de 1966<sup>113</sup>. El 7 de junio de 1998, la cadena de televisión CNN emitía un reportaje según el cual EE. UU. habría utilizado sarín en Laos durante la denominada operación *Tailwind*, que tuvo lugar en 1970. Sin embargo, la falta de pruebas de los responsables del reportaje y los indicios que apuntaban a que en realidad se había utilizado CS hicieron que la cadena se retractara de esta información el 2 de julio<sup>114</sup>. Sin embargo, todavía hoy la operación *Tailwind* sigue siendo motivo de controversia<sup>115</sup>.

El uso de agentes incendiarios, en concreto gasolinas «espesadas» con napalm, también se suele relacionar con la guerra de Vietnam, aunque EE. UU. ya las había empleado contra los japoneses en la Segunda Guerra Mundial y en la guerra de Corea. La gasolina mezclada con napalm forma un gel con gran capacidad para adherirse a las superficies y que arde lentamente. Durante la Segunda Guerra Mundial se describieron casos de soldados japoneses que morían intoxicados por el monóxido de carbono que se producía al arder el napalm en recintos cerrados. Actualmente, las armas incendiarias no se consideran armas químicas y el Protocolo III de la «Convención sobre ciertas armas convencionales que puedan considerarse

---

<sup>112</sup> Department of Defense (2007), p. 85, y NSA (2006), p. I-8.

<sup>113</sup> Kahn (1968).

<sup>114</sup> «CNN retracts Tailwind coverage», *CNN*, 2 de julio de 1998. Disponible en <http://edition.cnn.com/US/9807/02/tailwind.johnson/> (accedido el 11 de marzo de 2008).

<sup>115</sup> El uso de sarín no fue la única nota oscura de la operación *Tailwind*. Según algunas fuentes, fue una operación para acabar con desertores americanos o incluso prisioneros de guerra americanos. Véase, por ejemplo, Coleman (2005), pp. 96-97, y Lembcke (2003).

excesivamente nocivas o de efectos indiscriminados» (CCW) de 1980 establece las prohibiciones y restricciones de su empleo respecto a la protección de las personas civiles y los bienes de carácter civil.

#### LA «LLUVIA AMARILLA»

En 1975 empezaron a llegar informaciones desde Laos sobre el posible uso de armas químicas contra las tribus Hmong, que habían apoyado a EE. UU. en la guerra de Vietnam<sup>116</sup>. En 1978 ocurría lo mismo en Kampuchea —hoy Camboya— durante la invasión de Vietnam para derrocar a Pol Pot, y en diciembre de 1979 en la invasión de Afganistán por la Unión Soviética. Las principales informaciones del uso de armas químicas provenían de médicos, periodistas y víctimas que relataban los ataques y sus efectos. La gran variación en la descripción de los ataques hacía incluso pensar que se estaban utilizando distintos agentes químicos, pero predominaba la descripción de una lluvia oleosa de color amarillo —de ahí que las tribus Hmong la denominasen «lluvia amarilla»—, que provocaba lesiones en la piel semejantes a las quemaduras, así como vómitos con sangre. Además, en intoxicaciones graves se observaban hemorragias intestinales y alteraciones que afectaban al sistema nervioso central seguidas de la muerte de la persona afectada.

En diciembre de 1980, la ONU decidió enviar un equipo de inspectores tras hacerse público un informe norteamericano en el que se describían los supuestos ataques químicos. Aparte de interrogatorios a refugiados que habían sido supuestamente expuestos a los agentes químicos, poco pudo hacer dicho equipo, ya que los Gobiernos de Laos y Vietnam le denegaron la entrada en su territorio. En estas circunstancias, su informe no pudo confirmar ni negar las acusaciones hechas por EE. UU.<sup>117</sup>. El 13 de septiembre de 1981, el secretario de Estado de EE. UU., Alexander Haig, acusaba a la Unión Soviética y a sus aliados de usar armas químicas en Laos, Kampuchea y Afganistán. Según Haig, se habían analizado muestras traídas del sudeste asiático en las que se habían encontrado altos niveles de tres micotoxinas pertenecientes al grupo de los tricotecnos. La Unión Soviética negó tal acusación señalando que se trataba de inventos de EE. UU. para justificar la producción de armas binarias que estaban intentando iniciar<sup>118</sup>. Las declaraciones de Haig se basaban en realidad en el diagnóstico

---

<sup>116</sup> Pita (1997) y Tucker (2001).

<sup>117</sup> United Nations Security Council (1982).

<sup>118</sup> Murphy *et al.* (1984), p. 49.

diferencial —a partir de los síntomas y signos clínicos descritos por los afectados— de la doctora Sharon Watson del Centro de Inteligencia Sanitaria de Fort Detrick y en los resultados de los análisis de muestras hechos por el Departamento de Patología Vegetal de la Universidad de Minnesota. Estas muestras eran de tipo vegetal, presentaban manchas amarillas y habían sido recogidas unas veinticuatro horas después de un supuesto ataque con «lluvia amarilla» en Kampuchea<sup>119</sup>. Igualmente, en mayo de 1981, la cadena de televisión *ABC News* obtuvo una muestra vegetal suministrada por combatientes de las tribus Hmong que fue analizada en la Universidad de Rutgers (Nueva Jersey), y en la que también se encontraron distintos tricotecnos y polietilenglicol, una sustancia sintética y de origen no natural que se pensaba era utilizada como estabilizante<sup>120</sup>.

Los servicios de inteligencia de EE. UU. atribuyeron el desarrollo de la «lluvia amarilla» a científicos soviéticos dedicados al estudio de estas micotoxinas tras la epidemia de «aleukia tóxica alimentaria» (ATA) —una intoxicación alimentaria producida por cereales en los que están presentes las toxinas— que padeció Siberia en 1944, y que habrían sido probadas en prisioneros políticos y en la guerra civil del Yemen entre 1963 y 1967<sup>121</sup>. Toda esta información provocó que se concluyera que la Unión Soviética era responsable de los ataques con tricotecnos en Laos, Kampuchea y Afganistán<sup>122</sup>. En 1982, EE. UU. emitió dos informes que recogían estas conclusiones, además de información adicional sobre la detección de tricotecnos y sus metabolitos en muestras biológicas de víctimas de los supuestos ataques<sup>123</sup>. Ese mismo año, en una sesión sobre desarme de la ONU, el presidente Reagan acusó a la Unión Soviética de violar el Protocolo de Ginebra y la Convención para la prohibición de Armas Biológicas y Tóxicas de 1972. Distintos países llevaron a cabo investigaciones unilaterales sobre la «lluvia amarilla» con resultados muy distintos, que arrojaron entonces aún más confusión a este problema<sup>124</sup>.

Algunos autores, como el doctor Matthew Meselson, pensaban que la «lluvia amarilla» era un proceso natural que se debía a las defecaciones de abejas<sup>125</sup>. De hecho, en junio de 2002, la revista *New Scientist* describía un

---

<sup>119</sup> Katz (2005), pp. 47-48, y Seagrave (1981).

<sup>120</sup> Rosen (1984).

<sup>121</sup> CIA (1983), anexo B, y Katz (2005), pp. 38-41.

<sup>122</sup> Según una fuente, también se habla del uso de oxima de fosgeno. Douglass y Livingstone (1987), p. 16.

<sup>123</sup> Tucker (2001).

<sup>124</sup> Carter (2000), pp. 100-101; Katz (2005), pp. 278-285, y Pringle (1993), p. 49.

<sup>125</sup> Véase, por ejemplo, Meselson (1984), y Pringle (1993), p. 50.

fenómeno similar a la «lluvia amarilla» producido por defecaciones masivas de abejas en la ciudad de Sangrampur, en la India<sup>126</sup>. También algunos miembros de la Agencia Central de Inteligencia de EE. UU. (CIA), que trabajaron en el sudeste asiático en la obtención de pruebas sobre la existencia de la «lluvia amarilla», se mostraron más bien escépticos sobre el uso de armas químicas<sup>127</sup>.

Ken Alibek, que desde 1975 hasta 1992 trabajó en el complejo soviético de Biopreparat —el programa de armas biológicas—, manifestó en una entrevista que la Unión Soviética no había desarrollado micotoxinas como armas y que no creía que tuviese nada que ver con la «lluvia amarilla»<sup>128</sup>. Aun así, el propio Alibek reconoce que las toxinas «no se replican. Por lo tanto, las armas toxínicas son simplemente un tipo de armas químicas producidas por medios biotecnológicos». Esto quiere decir que, aunque Biopreparat no desarrolló micotoxinas, sí que pudo haberlo hecho otro centro soviético responsable de los programas de armas químicas.

Lo cierto es que actualmente el incidente de la «lluvia amarilla» sigue sin resolverse. Una tesis doctoral defendida en mayo de 2005 en la Universidad de Princeton concluye que parece evidente que en Laos, Kampuchea y Afganistán se utilizaron armas químicas o toxínicas, pero no está claro que hayan sido micotoxinas<sup>129</sup>. No obstante, este incidente trajo consigo una serie de lecciones aprendidas:

1. Las tomas de muestras se hicieron de forma unilateral, no por equipos «objetivos». Por otro lado, el equipo de la ONU no tuvo acceso a ninguna de las zonas afectadas.
2. No se tuvo en cuenta la importancia de la cadena de custodia de las muestras para que los resultados tuviesen validez inequívoca.
3. No existían técnicas normalizadas para identificar tricotecnos, aunque por aquel entonces muy pocos laboratorios estaban preparados para este cometido.
4. El que las intoxicaciones por tricotecnos se produjeran también de forma natural dificultó la demostración de un uso intencionado.

Pero la «lluvia amarilla» volvió a la palestra en 1984, cuando el laboratorio del profesor Aubin Heyndrickx en la Universidad de Gante identificó

---

<sup>126</sup> Fred Pearce, «Green rain over India evokes memories of cold war paranoia», *New Scientist*, 2002, vol. 174, n.º 2.348, p. 13.

<sup>127</sup> Pribbenow (2006).

<sup>128</sup> Tucker (1999b).

<sup>129</sup> Katz (2005), pp. 307-308.

tricotecnos en muestras biológicas de soldados iraníes<sup>130</sup> y cuando el Frente Democrático Cristiano Nicaragüense denunció el uso de «lluvia amarilla letal», lo que fue negado por el Gobierno nicaragüense<sup>131</sup>.

#### OTRAS DENUNCIAS DE USOS DE ARMAS QUÍMICAS

Si bien los incidentes de Angola, Corea, Vietnam y la «lluvia amarilla» son los casos más relevantes de denuncia de uso de armas químicas durante la Guerra Fría, la realidad es que es raro el conflicto armado en el que las partes en disputa no se denuncien mutuamente por la utilización de armas químicas o biológicas. Y pese a que prácticamente nunca se lleguen a verificar estas denuncias por una tercera parte independiente, bien es cierto que lo absurdo de algunas denuncias deja claro que actúan a modo de propaganda, con el fin de obtener la simpatía y apoyo de la comunidad internacional<sup>132</sup>. Basta con mirar el apartado de denuncias de uso de armas químicas y biológicas de cualquier anuario del SIPRI de los años de la Guerra Fría para encontrar una lista de lo más variopinta. Además, en los pocos casos en que se llevaron a cabo inspecciones por parte de la ONU —y los inspectores consiguieron llegar a la zona en la que se había producido la supuesta agresión— no se encontraron pruebas del uso de armas químicas, y en otros casos finalmente resultaron haberse utilizado armas convencionales o agentes antidisturbios<sup>133</sup>. También durante la Guerra Fría las grandes potencias fomentaban creencias a través de la prensa, como la denuncia soviética de que EE. UU. había utilizado agentes neurotóxicos en Granada, en 1983, causando dos mil bajas<sup>134</sup>.

Pero el caso más curioso se dio durante el conflicto entre Ecuador y Perú, en 1995 —finalizada ya la Guerra Fría—, cuando los elevados niveles de cianuro en la sangre de algunos indígenas hicieron pensar que Perú había utilizado agentes cianurados. Finalmente, se cayó en la cuenta de que la causa de esos niveles era la alimentación de los indígenas, en la que estaba

---

<sup>130</sup> Heyndrickx *et al.* (1984) y Heyndrickx y Heyndrickx (1984).

<sup>131</sup> Robinson (1986).

<sup>132</sup> En 1958, el Ejército de Liberación del Sahara Marroquí acusaba a Francia y a España de utilizar bombas químicas y envenenar el forraje del ganado en la colonia de Río de Oro. SIPRI (1971a), p. 159.

<sup>133</sup> Es el caso del equipo de la ONU que no encontraría pruebas del uso de armas químicas en el conflicto entre Armenia y Azerbayán en 1992, o el uso de agentes antidisturbios por parte de la Unión Soviética en la ciudad de Tbilisi (Georgia) el 9 de abril de 1989. Lundin (1990) y Stock (1993).

<sup>134</sup> Robinson (1986).

presente la mandioca, que tiene una elevada cantidad de glucósidos cianurados, como la linamarina y la lotaustralina, lo cual desmontó la hipótesis del ataque<sup>135</sup>.

¿SON LAS ARMAS QUÍMICAS «ARMAS DE DESTRUCCIÓN MASIVA»  
O LAS «BOMBAS ATÓMICAS DE LOS POBRES»?

El término «armas de destrucción masiva» fue utilizado por primera vez en diciembre de 1937 por el reverendo Cosmo Lang, arzobispo de Canterbury, para referirse a los bombardeos a gran escala de la aviación alemana en Guernica en 1937. Éstos fueron percibidos en aquel momento como algo superior a los ataques convencionales producidos durante la Primera Guerra Mundial. El sermón se publicaba en el diario londinense *The Times* el 28 de diciembre: «¿Quién iba a pensar sin horrorizarse en lo que otra guerra generalizada significaría, haciéndose con todas estas nuevas armas de destrucción masiva?»<sup>136</sup>. Años más tarde, en enero de 1946, una Resolución de la Asamblea General de la ONU creaba una comisión para estudiar la energía atómica y le encomendaba la misión de hacer propuestas específicas «para la eliminación de las armas atómicas de los arsenales de las naciones, así como del resto de grandes armas adaptables a la destrucción masiva»<sup>137</sup>. En 1947, la Comisión para Armamento Convencional de la ONU se propuso definir lo que era «armamento no convencional» y «armas de destrucción masiva». El 5 de septiembre de 1947, EE. UU. remitió un borrador con una definición que, en su versión revisada de 8 de septiembre, definía las «armas de destrucción masiva» como «armas explosivas atómicas, armas con material radiactivo, armas químicas y biológicas letales, y cualquier arma que se desarrolle en el futuro que tenga unas características comparables en efecto destructivo a las de la bomba atómica u otras armas anteriormente mencionadas»<sup>138</sup>. La propuesta de EE. UU. contó con la oposición de la Unión Soviética, pero fue aprobada de todas formas en votación. En 1948, la definición fue discutida otra vez al incluirse en un informe de la misma comisión, y fue nuevamente aprobada el 12

---

<sup>135</sup> *Arms Control Reporter*, octubre de 1995, página 704.E-2.127.

<sup>136</sup> «Archbishop's appeal», *The Times*, 28 de diciembre de 1937.

<sup>137</sup> SIPRI (1971c), p. 193. Según Garrett y Hart, un comunicado de noviembre de 1945 firmado por el presidente de EE. UU. y los primeros ministros de Canadá y el Reino Unido ya recomendaba la creación de esta comisión y hablaba de «armas adaptables a la destrucción masiva». Garret y Hart (2007), pp. 229-230.

<sup>138</sup> *Ibídem*, p. 194.



de agosto con la oposición de la República Socialista Soviética de Ucrania y la Unión Soviética.

La asociación de las armas NBQ<sup>139</sup> con el concepto de «armas de destrucción masiva» fue popularizada por el general soviético Georgi Konstantinovich Zhukov —conocido como el héroe de Stalingrado—, que en 1956, en un discurso en el Congreso del Partido Comunista, dijo que las guerras en el futuro incluirían «varias formas de destrucción masiva, como las atómicas, termonucleares, químicas y biológicas»<sup>140</sup>.

En el ámbito militar se prefiere hablar de armas NBQ —o NRBQ/NBQR— y no agruparlas todas bajo el concepto de «armas de destrucción masiva», ya que las características y efectos de cada una de ellas son muy distintos. Así, las armas químicas y biológicas, a diferencia de las nucleares, no «destruyen» infraestructuras, sino que están pensadas básicamente para causar bajas entre los combatientes y, según se utilicen, pueden causar un elevado número de bajas o no —como sería el uso de un agente químico o biológico en atentados selectivos—. Es más, tendría más sentido incluir los explosivos de alta potencia en el concepto de «armas de destrucción masiva», dado que pueden causar tanta «destrucción» como la de algunas armas nucleares. De hecho, aunque en muchos ámbitos de la OTAN se habla a veces de «armas de destrucción masiva» para referirse a las armas NBQ, este concepto no está incluido en el glosario oficial de términos y definiciones de la OTAN, elaborado por expertos militares en este tipo de asuntos.

Dicho esto, y dada la gran influencia que tiene la terminología norteamericana en todo el mundo, es importante indicar que el término «destrucción» que aplican en EE. UU. abarca tanto a infraestructuras como a personas, de manera que el Departamento de Defensa de EE. UU. considera «armas de destrucción masiva» a aquellas «que son capaces de causar un alto grado de destrucción y/o de ser utilizadas de manera que destruyan grandes cantidades de personas. Pueden ser armas de destrucción masiva los explosivos de alta potencia o las armas nucleares, biológicas, químicas y radiológicas, pero quedan excluidos los medios de transporte o de propulsión del arma cuando tales medios sean partes separadas y divisibles del arma»<sup>141</sup>. Esta definición norteamericana de «armas de destrucción masiva», que incluye tanto a las armas NBQ como a las armas radiológicas y los explosivos de alta potencia, así como la influencia de su terminología, ex-

---

<sup>139</sup> Inicialmente se hablaba de armas ABQ, donde la «A» se refería a las «bombas atómicas».

<sup>140</sup> Citado en Mauroni (2006), p. 7.

<sup>141</sup> Department of Defense (2007), pp. 577-578.

plica por qué es cada vez más frecuente oír hablar de armas o defensa NRBQE (*CBRNE* en inglés), donde la letra «R» se refiere a las armas radiológicas y la «E» a los explosivos de alta potencia. Esta influencia ha llegado también a la OTAN, que ya acepta tanto el concepto de defensa NBQ como el de NRBQ —todavía no se ha incorporado la «E»—, hasta el punto de que la última edición del glosario de términos y definiciones de la OTAN indica que se «prefiere» este segundo término<sup>142</sup>.

Sin querer entrar en ningún tipo de polémica, ya que no es nuestra intención introducir modificaciones en el nuevo término «armas/defensa NRBQ/NRBQE», nos preguntamos si, queriendo ser totalmente estrictos, no debería incluirse también la «T», en referencia a las toxinas, u otra «B», en referencia a los biorreguladores, ya que ambos son agentes con características intrínsecas únicas que están a medio camino de los agentes químicos y de los agentes biológicos —por lo que se denominan a veces «agentes de espectro medio»—. Es más, la ciencia que estudia las toxinas es la «toxinología». Sin embargo, este recorrido podría hacernos acabar con todas las letras del alfabeto para referirnos al antiguo concepto de defensa NBQ, que no dejaba ningún tipo de duda para los miembros de la comunidad de defensa NBQ que tenían perfectamente claro su significado. Desgraciadamente, la actual amenaza terrorista ha provocado que las armas y la defensa NBQ cobren interés y que, muchas veces con cierto oportunismo, se incorporen a esta comunidad personas, no ya sin experiencia, sino sin conocimientos básicos sobre estas armas. Muchos grupos de trabajo, influenciados por estos motivos, pierden el tiempo haciendo demagogia en vez de buscar soluciones a los problemas existentes, y haciendo que sea verdad la definición de grupo de trabajo que hacía un humorista norteamericano: «Un grupo de trabajo es un grupo de personas que individualmente no pueden hacer nada, pero que en grupo deciden y dejan claro que no se puede hacer nada».

Además de incluirse las armas químicas dentro de las «armas de destrucción masiva», también es frecuente referirse a ellas, al igual que a las armas biológicas, como las «bombas atómicas de los pobres». Tras los ataques con armas químicas iraquíes en la Guerra Irán-Iraq, Ali Akbar Hashemi Rafsanjani manifestaba en el Parlamento iraní, en octubre de 1988 —Rafsanjani sería presidente de Irán en 1989—: «Las armas químicas y biológicas son las armas atómicas de los pobres y pueden ser fácilmente producidas»<sup>143</sup>. Sin embargo, la expresión de que las armas químicas y biológicas son las «bom-

---

<sup>142</sup> NSA (2006), p. I-27.

<sup>143</sup> Citado en Croddey (2002), p. 164.

bas atómicas de los pobres» fue utilizada por primera vez después de la Segunda Guerra Mundial por el industrial norteamericano George Merck, presidente de la corporación farmacéutica Merck y del Comité de Armas Biológicas de EE. UU. durante la guerra, en sus tres informes sobre armas biológicas emitidos entre 1945 y 1947<sup>144</sup>.

El que las armas químicas y biológicas sean calificadas como las «bombas atómicas de los pobres» se debe a que su producción es más fácil y barata que la de las armas nucleares, por lo que puede constituir una segunda opción para Estados que no puedan permitirse un programa nuclear. Sin embargo, esto no significa que cualquier persona pueda producir un agente químico de guerra y un dispositivo para su dispersión eficaz —capaz de producir un elevado número de bajas— en una habitación de su domicilio y con reactivos de fácil adquisición en supermercados o farmacias. Esta idea, muy popular hoy en día gracias a los mensajes que transmiten algunos «expertos» cuando analizan la actual amenaza terrorista, es errónea, tal y como se ha visto a la hora de explicar las dificultades que tenían los distintos países que llevaron a cabo programas de armas químicas durante la Primera y Segunda Guerra Mundial no sólo para sintetizar los agentes a gran escala, sino también para desarrollar municiones o dispositivos para su dispersión. Como se verá en los capítulos dedicados al terrorismo químico, otra cosa muy distinta es utilizar un agente químico en atentados selectivos o como «arma de alteración masiva», con el fin de crear miedo y pánico entre la población.

#### ANTECEDENTES DE LA CONVENCIÓN PARA LA PROHIBICIÓN DE ARMAS QUÍMICAS (1): NEGOCIACIONES BILATERALES ENTRE EE. UU. Y LA UNIÓN SOVIÉTICA

En julio de 1974, Richard Nixon y el presidente soviético Leonid Brezhnev anunciaron el inicio de negociaciones bilaterales para la eliminación de sus arsenales químicos. En 1987, la Unión Soviética admitió públicamente que tenía armas químicas, declarando sus reservas y anunciando que finalizaba su producción con el cierre de la planta de producción de agentes neurotóxicos de Novocheboksarsk<sup>145</sup>. En septiembre de 1989 se puso en marcha el memorando de entendimiento (MOU) entre EE. UU. y la Unión Soviética para

---

<sup>144</sup> Erhard Geissler, «Review of “Chemical and Biological Warfare”», *Angewandte Chemie International Edition*, 2002, vol. 41, n.º 16, p. 3.064, y Milton Leitenberg, comunicación personal, 12 de junio de 2007.

<sup>145</sup> Lundin *et al.* (1988).

una prueba de verificación bilateral e intercambio de información sobre armas químicas, también conocido como el MOU de Wyoming, firmado por el secretario de Estado de EE. UU., James Baker, y el ministro de Asuntos Exteriores soviético, Eduard Shevardnadze. El 1 de junio de 1990, el presidente de EE. UU., George Bush, y el de la Unión Soviética, Mijail Gorbachov, firmaron un acuerdo de destrucción bilateral (BDA) para el cese de la producción de armas químicas, un programa para la destrucción de los arsenales existentes y la verificación mediante visitas *in situ*. El acuerdo especificaba que las reservas se reducirían hasta las 5.000 t a fecha de 31 de diciembre de 2002 o, en caso de entrar en vigor un tratado multilateral de prohibición de armas químicas, hasta 500 t el octavo año de la entrada en vigor de dicho tratado. Tras este BDA de 1990, EE. UU. finalizó su programa de armas químicas, incluido el de producción de armas binarias.

Los agentes del programa *Foliant* y los agentes *Novichok* no estaban incluidos dentro de la declaración que la Unión Soviética presentó a EE. UU. tras el MOU de Wyoming. Las propias autoridades soviéticas admitirían haber llevado a cabo investigaciones con estos agentes, pero aclarando que el MOU de Wyoming y el BDA sólo exigían declarar las armas químicas almacenadas, pero no las pequeñas cantidades producidas con fines de investigación<sup>146</sup>.

Tras los acuerdos bilaterales, ambos países se dispusieron a destruir sus arsenales químicos. Desde junio y hasta noviembre de 1990 se llevó a cabo la operación *Steel Box*, para trasladar todas las armas químicas que EE. UU. tenía almacenadas en Alemania al atolón de Johnston. Se construyó allí una incineradora para su destrucción, conocida como Sistema de Destrucción de Agentes Químicos del Atolón de Johnston (JACADS). Las armas, unos ciento veinte mil proyectiles y 437 t de VX, sarín e iperita, estaban almacenadas en el pueblo de Clausen<sup>147</sup>. El traslado por mar se hizo en secreto, hasta que el 22 de noviembre se anunció que todos los buques habían llegado al atolón de Johnston.

La destrucción de los arsenales soviéticos tras la firma de los acuerdos bilaterales se encontró con que los fondos necesarios eran difíciles de conseguir debido a los problemas socioeconómicos por los que atravesaba el país y que establecían otras prioridades en su presupuesto. Por si esto fuera poco, en 1989, al iniciarse la destrucción de armas químicas en Chapayevsk, hubo que detener el proceso por protestas de la población<sup>148</sup>. Esta instalación de destrucción había tardado tres años en construirse, había

---

<sup>146</sup> Tucker (2006), p. 323.

<sup>147</sup> Mauroni (2000), p. 147, y Tucker (2006), p. 296.

<sup>148</sup> Blackwood (1989); Kalinina (1998), y Taylor y Taylor (1992), p. 14.

costado cincuenta millones de rublos y tenía una capacidad de destrucción de 500 t al año.

En mayo de 1991, el presidente Bush se comprometió a que EE. UU. destruiría todo su arsenal químico en un plazo de diez años tras la entrada en vigor de un tratado internacional para la prohibición de armas químicas —renunciando a las 500 t de agentes químicos indicadas en el BDA con la Unión Soviética— y a que EE. UU. ya no se reservaría el derecho a contraatacar con armas químicas ante un ataque similar. Esta declaración de EE. UU. y el riesgo de que Iraq utilizase armas químicas en la segunda Guerra del Golfo facilitó la llegada a buen puerto de la Convención para la prohibición de Armas Químicas.

#### ANTECEDENTES DE LA CONVENCIÓN PARA LA PROHIBICIÓN DE ARMAS QUÍMICAS (2): NEGOCIACIONES MULTILATERALES

La urgencia de un nuevo tratado para la prohibición de armas químicas radicaba en las limitaciones que presentaba el Protocolo de Ginebra, que prohibía el uso de armas químicas, pero no su producción y su almacenamiento. Por otro lado, las reservas de muchos países lo habían convertido sólo en un Tratado de «no primer uso». Como también se ha visto, la falta de una definición de «arma química» en el Protocolo —es más, el Protocolo ni siquiera habla de «armas químicas»— y la discrepancia entre el texto en inglés y en francés habían llevado a que los distintos países interpretasen cada uno a su modo si los agentes antidisturbios, herbicidas, incendiarios o fumígenos estaban o no incluidos en el Protocolo. Todas estas deficiencias hacían necesaria una nueva herramienta para la no-proliferación de armamento químico. En diciembre de 1967, Malta proponía en la Asamblea General de la ONU una revisión, actualización o sustitución del Protocolo de Ginebra, pero la oposición de Hungría y la Unión Soviética hizo que esta primera propuesta no saliese adelante.

El 10 de julio de 1969, el Reino Unido presentó en la Conferencia del Comité sobre Desarme (CCD) de Ginebra un borrador del Tratado de prohibición de armas biológicas como continuación de su propuesta de julio de 1968 de tratar por separado las armas biológicas y químicas. El Reino Unido pensaba que sería más fácil llegar a un acuerdo en lo referente a las armas biológicas, dado que, a diferencia de las químicas, éstas no habían sido utilizadas nunca. Sin embargo, esta propuesta no era bien vista por la Unión Soviética, que el 19 de septiembre presentó en la Asamblea General de la ONU un borrador de Convención que prohibía tanto las

armas químicas como las biológicas. Pese a todo, la propuesta británica fue impulsada por la renuncia al uso de armas biológicas de la Administración Nixon anunciada el 25 de noviembre. Finalmente, el 30 de marzo de 1971, la Unión Soviética y los países socialistas aceptaban la propuesta británica y, a finales de ese año, la CCD remitía a la Asamblea General de la ONU el texto de la Convención para la prohibición de Armas Biológicas y Toxínicas (CABT), que entró en vigor en 1975. A diferencia de la futura Convención sobre armas químicas, la CABT no incluye un mecanismo eficaz de verificación, por el escaso interés suscitado en la delegación norteamericana tras la renuncia unilateral de EE. UU. a las armas biológicas, y también por el rechazo de la delegación soviética a las inspecciones *in situ* que consideraban como una puerta abierta al espionaje.

Mientras tanto, las negociaciones para una Convención sobre armas químicas continuaron con debates centrados sobre todo en la definición de arma química y en cómo llevar a cabo inspecciones de verificación en la industria civil. Esto explica el detalle e importancia que se da en el texto final de la Convención, a diferencia de la CABT, a la definición de conceptos como «arma química», «sustancia tóxica», «precursor» o «componente clave» —de un arma binaria— y en la extensa parte dedicada a las inspecciones de verificación. El 30 de abril de 1974, la delegación japonesa presentó un borrador en el que se hablaba de una agencia de verificación internacional para analizar y evaluar los informes emitidos por los Estados Partes, para solicitar explicaciones, para llevar a cabo inspecciones, y para consultar y cooperar con las autoridades nacionales<sup>149</sup>. Esta propuesta se transformó, en el texto final, en la Organización para la Prohibición de Armas Químicas. En 1976, el Reino Unido introdujo un borrador en el que se incluía la obligación de los Estados Partes para aceptar inspecciones en su territorio, lo que fue rechazado por los países socialistas. En 1979, la CCD se transformó en la Conferencia de Desarme (CD), en la cual las negociaciones para una Convención sobre armas químicas tenían una gran prioridad. En 1980, el CD creó un Grupo de Trabajo sobre armas químicas —posteriormente se transformaría en un Comité *ad hoc*— para potenciar el acuerdo en un texto final.

A pesar de que la Administración Reagan peleó a principios de los años ochenta para activar el programa de armas binarias con agentes neurotóxicos en EE. UU., también impulsó la llegada a buen puerto de la Convención. En abril de 1984, el vicepresidente George Bush presentaba en la CD un borrador de Tratado para «abstenerse de desarrollar, producir, adquirir y almacenar armas químicas» que, a pesar de ser inicialmente rechazado

---

<sup>149</sup> Una propuesta similar fue hecha por la delegación holandesa en julio de 1973.

por la Unión Soviética, ya hablaba de un plazo de diez años para la destrucción de los arsenales químicos una vez que el texto entrase en vigor<sup>150</sup>. El borrador incluía también el concepto de inspecciones para los centros sospechosos de producir armas químicas «en cualquier momento, en cualquier sitio y sin derecho a negarse», que sería uno de los puntos más conflictivos, sobre todo porque la industria química veía estas inspecciones como una intrusión. Esto se puso de manifiesto en la Conferencia celebrada en octubre de 1985, en la que treinta y cuatro especialistas de dieciocho países se reunieron en la Real Academia de las Ciencias de Estocolmo para estudiar los problemas que la industria química y la Convención podían suponer la una para la otra<sup>151</sup>. No sería hasta agosto de 1987 cuando el presidente de la Unión Soviética, Mijail Gorbachov, aceptaría las inspecciones «en cualquier sitio y en cualquier momento». Curiosamente, EE. UU. tardaría años en ratificar la Convención por este mismo motivo, aunque lo haría poco antes de su entrada en vigor.

Por otro lado, la delegación norteamericana también ralentizó la llegada a un consenso final por una serie de factores, como su insistencia para que el uso de agentes antidisturbios no sólo estuviese autorizado en territorio nacional, sino en ciertas operaciones militares bajo el amparo de la Convención, lo que no llegaría a recogerse en el texto final; la inclusión en la Convención de las toxinas que, en aquel momento, ya estaban incluidas en la CABT; la necesidad de aplicar un criterio de toxicidad en la definición de «sustancia tóxica», que finalmente tampoco aparecería en el texto final<sup>152</sup>, y, como consecuencia de su preocupación por el impacto de la Convención en su industria química, la petición de detallar la forma de llevar a cabo las inspecciones de verificación. De hecho, a finales de 1991 se habían efectuado unas sesenta inspecciones de prueba en veintiséis países y cinco inspecciones de prueba multinacionales, con el fin de detectar problemas y buscar soluciones que se reflejasen en el texto final de la Convención<sup>153</sup>.

En abril de 1989, el Reino Unido propuso que el perfluoroisobutileno (PFIB), un producto de la combustión del teflón a partir de 350°C-450°C y que es unas cuatro veces más tóxico como neumotóxico que el fosgeno<sup>154</sup>,

---

<sup>150</sup> Taylor y Taylor (1992), pp. 104-105.

<sup>151</sup> Las actas fueron publicadas en dos tomos por el SIPRI (1986a y 1986b). Véase también Feakes (2007).

<sup>152</sup> Los documentos CD/48 y CD/112, redactados conjuntamente por EE. UU. y la Unión Soviética, clasificaban las sustancias tóxicas en «sustancias químicas letales supertóxicas», «otras sustancias químicas letales» y «otras sustancias químicas nocivas».

<sup>153</sup> Lundin y Stock (1992).

<sup>154</sup> Pita *et al.* (2002).

figurara dentro de las listas de sustancias sometidas a medidas de verificación por la Convención, debido a su alta toxicidad y facilidad de producción<sup>155</sup>. Esto sorprendió, porque no se conocía ningún país que hubiese producido PFIB con fines bélicos hasta entonces y, de hecho, fue su inclusión en el texto final de la Convención la que hizo que prácticamente cualquier libro sobre armas químicas publicado actualmente lo mencione<sup>156</sup>. En realidad, el documento británico que mencionaba el PFIB lo ponía como ejemplo de sustancias químicas que, sin estar incluidas en las listas de la Convención, podrían ser utilizadas como armas.

Uno de los escollos finales en la negociación surgió en febrero de 1992, cuando China remitió un documento a la CD indicando dieciocho sitios en su territorio en los que Japón había abandonado unos dos millones de municiones químicas y unas 120 t de agentes químicos, que incluían iperita, mezclas de iperita y lewisita, difenilcianoarsina, ácido cianhídrico, fosgeno y cloroacetofenona<sup>157</sup>. Poco antes de 1993, Japón resolvía el problema diciendo que trabajaría conjuntamente con China para hacer un inventario de armas químicas abandonadas.

La CD concluyó las negociaciones para la Convención en Ginebra el 3 de septiembre de 1992, y el texto final fue remitido a la Asamblea General de las Naciones Unidas. El 13 de enero de 1993, la Convención para la prohibición de Armas Químicas se abrió para su firma en París. Curiosamente, EE. UU., a pesar de los esfuerzos realizados para llegar a un texto final, no ratificó la Convención hasta el 25 de abril de 1997 —cuatro días antes de su entrada en vigor—. El proceso de ratificación por parte del Congreso de EE. UU. fue lento nuevamente por las presiones del *lobby* de la industria química, que consideraba que las inspecciones de sus instalaciones comerciales serían muy intrusivas<sup>158</sup>. Esto también explica los actuales problemas para poner en marcha un sistema de inspecciones similar al de la Convención para la prohibición de Armas Químicas en la CABT.

---

<sup>155</sup> «Verification of the non-production of chemical weapons: an illustrative example of the problem of novel toxic compounds», Conference on Disarmament, Documento del Reino Unido CD/CW/WP.239.

<sup>156</sup> Jan Medema menciona un libro sobre defensa frente a armas químicas publicado en la antigua Unión Soviética en 1969 que incluye el PFIB dentro de los agentes químicos de guerra en poder de los países de la OTAN. Medema (2006).

<sup>157</sup> Stock (1997).

<sup>158</sup> La ralentización se debió a que la quinta y la sexta enmienda de la Constitución de EE. UU. planteaban problemas con las inspecciones de verificación de la CAQ. Véase, por ejemplo, Woo (1999).





## CAPÍTULO 5

### LA CONVENCIÓN PARA LA PROHIBICIÓN DE ARMAS QUÍMICAS (CAQ)

«[La Asamblea General de la ONU] destaca el décimo Aniversario de la entrada en vigor de la Convención el 29 de abril de 2007, fecha que ofrece una ocasión especial para renovar públicamente la adhesión al sistema de tratados multilaterales y al objetivo y al propósito de la Convención, y toma nota de la inauguración en La Haya, el 9 de mayo de 2007, de un monumento en memoria de todas las víctimas de las armas químicas». Resolución 61/68 de la Asamblea General de la ONU.

#### LA CONVENCIÓN

La principal herramienta de control frente a la proliferación de armamento químico es la Convención para la prohibición de Armas Químicas (CAQ), que entró en vigor el 29 de abril de 1997, ciento ochenta días después de que Hungría depositase el sexagésimo quinto instrumento de ratificación. A 29 de febrero de 2008, la Convención contaba con 183 Estados Partes. De los doce Estados no partes en la Convención, hay cinco Estados signatarios —que la han firmado, pero que aún no la han ratificado—: Bahamas, Guinea-Bissau, Israel, Myanmar (Birmania) y República Dominicana. Los siete Estados que no han firmado ni han accedido todavía a la Convención son Angola, Corea del Norte, Egipto, Iraq, Líbano, Somalia y Siria. España ratificaba la CAQ el 3 de agosto de 1994, siendo el primer Estado Parte de la Unión Europea y el décimo de todo el mundo<sup>1</sup>. Un hecho curioso es que, a pesar de que muchos Estados Partes

---

<sup>1</sup> «Instrumento de ratificación de la Convención sobre la prohibición del desarrollo, la

en la CAQ han eliminado ya la reserva establecida en su día al Protocolo de Ginebra sobre un «no primer uso» —algo incompatible con la CAQ—, aún quedan algunos por hacerlo<sup>2</sup>.

La CAQ es uno de los tratados más completos sobre control de armamento, considerado en sentido amplio, es decir, teniendo en cuenta la no-proliferación, el desarme y las medidas de fomento de la confianza y la seguridad. Esto queda claro en las obligaciones generales, recogidas en el Artículo I, según el cual cada Estado Parte se compromete a:

- No desarrollar, producir, adquirir de otro modo, almacenar o conservar armas químicas ni transferir esas armas a nadie, directa o indirectamente;
- No emplear armas químicas;
- No iniciar preparativos militares para el empleo de armas químicas;
- No ayudar, alentar o inducir de cualquier manera a nadie a que realice cualquier actividad prohibida a los Estados Partes por la Convención;
- Destruir las armas químicas que tenga en propiedad o posea o que se encuentren en cualquier lugar bajo su jurisdicción o control;
- Destruir todas las armas químicas que haya abandonado en el territorio de otro Estado Parte;
- Destruir toda instalación de producción de armas químicas que tenga en propiedad o posea o que se encuentre en cualquier lugar bajo su jurisdicción o control, y
- No emplear agentes de represión de disturbios como método de guerra.

La CAQ es, por tanto, un tratado de no-proliferación que prohíbe el desarrollo, la producción, el almacenamiento, la transferencia y el empleo de armas químicas. Es, además, un tratado de desarme, ya que impone a los Estados Partes que posean armas químicas e instalaciones para producirlas proceder a su destrucción, si bien en estos últimos casos se permite su conversión para fines no prohibidos. La Convención permite a cada Estado Parte determinar el proceso de destrucción que utilizará, pero prohí-

---

producción, el almacenamiento y el empleo de armas químicas y sobre su destrucción, hecho en París el 13 de enero de 1993», BOE n.º 300, 13 de diciembre de 1996, y «Corrección de errores del instrumento de ratificación de la Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción, el almacenamiento y el empleo de armas químicas y sobre su destrucción, hecho en París el 13 de enero de 1993», BOE n.º 163, 9 de julio de 1997.

<sup>2</sup> España retiraba su reserva en 1992.

be procedimientos de «vertido en una masa de agua, enterramiento o incineración a cielo abierto». Finalmente, el Artículo X de la CAQ recoge una serie de medidas de fomento de la confianza y la seguridad, como el derecho de cada Estado Parte a solicitar y recibir asistencia y protección contra el uso de armas químicas si se encuentra amenazado o es atacado, para lo cual los Estados Partes aportan medios y recursos a un fondo para la prestación de dicha asistencia. Además, con el fin de fomentar la confianza y aumentar la transparencia, los Estados Partes deben realizar informes anuales sobre sus programas de protección.

Por el Artículo VIII se crea la Organización para la Prohibición de Armas Químicas (OPAQ), con sede en La Haya, responsable de velar por el cumplimiento de las disposiciones de la Convención. Sus órganos son la Conferencia de los Estados Partes, el Consejo Ejecutivo y la Secretaría Técnica. La Conferencia de los Estados Partes es el órgano político y normativo de la OPAQ, con un representante de cada Estado Parte. La Conferencia se reúne de forma ordinaria una vez al año para supervisar la aplicación de la Convención. El Consejo Ejecutivo —órgano ejecutivo de la OPAQ y responsable ante la Conferencia de los Estados Partes— está integrado por cuarenta y un representantes de cinco regiones geográficas: nueve miembros de Estados Partes situados en África, nueve en Asia, cinco en Europa Oriental, siete en América Latina y el Caribe, diez en Europa Occidental y otros Estados, y uno que se designa consecutivamente por Estados Partes en la región de América Latina y el Caribe y Asia —un miembro de esas regiones por rotación—<sup>3</sup>. La Secretaría Técnica es la encargada de prestar asistencia a la Conferencia y al Consejo Ejecutivo para el cumplimiento de sus funciones. Los costes de las actividades de la OPAQ están sufragados por los propios Estados Partes conforme a la escala de cuotas de las Naciones Unidas y actualmente tiene una plantilla de aproximadamente quinientas personas. La Autoridad Nacional para la Prohibición de Armas Químicas (ANPAQ) de cada Estado Parte es la encargada de velar por el cumplimiento de las disposiciones de la Convención en su territorio y es el enlace nacional con la OPAQ y con los demás Estados Partes en la Convención<sup>4</sup>.

La ANPAQ en España es un órgano colegiado de la Administración General del Estado adscrito al Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Está compuesta por un presidente (el subsecretario del Ministe-

---

<sup>3</sup> El salón de reuniones del Consejo Ejecutivo en la sede de la OPAQ en La Haya se llama «Salón Ypres» en honor a las víctimas del primer ataque por armas químicas durante la Primera Guerra Mundial.

<sup>4</sup> Véase <http://www.mityc.es/anpaq> (accedido el 11 de marzo de 2008).

rio de Asuntos Exteriores y de Cooperación); dos vicepresidentes (el secretario general de Industria del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el subsecretario de Defensa), y seis vocales (los subsecretarios de los Ministerios de Economía y Hacienda; Interior; Educación y Ciencia; Agricultura, Pesca y Alimentación; Sanidad y Consumo, y Medio Ambiente). La unidad ejecutiva de la Autoridad Nacional es su Secretaría General y se encuentra adscrita a la Secretaría General de Industria del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El instrumento de ratificación de la CAQ en España aparecía publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE) número 300 de 13 de diciembre de 1996, con una corrección de errores posterior en el BOE número 163 de 9 de julio de 1997. Puesto que el Artículo VIII de la CAQ establecía que las medidas nacionales de aplicación de la Convención incluyen modificar las leyes penales para prohibir las actividades establecidas por la CAQ, también se modificaba el Código Penal, cuyos artículos 566 y 567 establecían penas de prisión de cinco a diez años para los promotores y organizadores de actividades prohibidas por la Convención, y de tres a cinco años para los que hubieran cooperado<sup>5</sup>. Asimismo, la Ley 49/1999 imponía las medidas de control de sustancias químicas susceptibles de desvío para la fabricación de armas químicas, y el Real Decreto 1782/2004 del Ministerio de Industria, los requisitos para la autorización de operaciones de comercio exterior de material, productos o tecnología de doble uso que pudiesen estar afectados por la CAQ, así como el procedimiento de tramitación de las autorizaciones.

Para intentar evitar ambigüedades a la hora de interpretar términos, tal y como ocurrió con el Protocolo de Ginebra, la CAQ incluye un artículo sobre definiciones y conceptos. El concepto de «arma química» recogido en este Artículo II es bastante amplio, ya que incluye:

- a. Las sustancias químicas tóxicas o sus precursores, salvo cuando se destinen a fines no prohibidos por la Convención, siempre que los tipos y cantidades de que se trate sean compatibles con esos fines;
- b. Las municiones o dispositivos destinados de modo expreso a causar la muerte o lesiones mediante las propiedades tóxicas de las sustancias especificadas en el apartado a) que libere el empleo de esas municiones o dispositivos, o
- c. Cualquier equipo destinado de modo expreso a ser utilizado directamente en relación con el empleo de las municiones o dispositivos especificados en el apartado b).

---

<sup>5</sup> Modificación publicada en el BOE n.º 8 de 10 de enero de 2000.

La inclusión de los «precursores» de las sustancias químicas tóxicas hace que las armas binarias, a pesar de no estar directamente cargadas con el agente, queden abarcadas por la definición de arma química de la CAQ. De hecho, algunos países pusieron en marcha programas de armas binarias durante las negociaciones de la Convención pensando que sería una alternativa «legal». Es importante también tener en cuenta la definición de «sustancia química tóxica»: «Toda sustancia química que, por su acción química sobre los procesos vitales, pueda causar la muerte, la incapacidad temporal o lesiones permanentes a seres humanos o animales. Quedan incluidas todas las sustancias químicas de esa clase, cualquiera que sea su origen o método de producción y ya sea que se produzcan en instalaciones, como municiones o de otro modo». El indicar «cualquiera que sea su origen o método de producción» hace que las toxinas y los biorreguladores estén también incluidos en la Convención. En cuanto a los fines no prohibidos por la CAQ, se recogen los siguientes:

1. Actividades industriales, agrícolas, de investigación, médicas, farmacéuticas o realizadas con otros fines pacíficos;
2. Fines de protección, es decir, los relacionados directamente con la protección contra sustancias químicas tóxicas y contra armas químicas;
3. Fines militares no relacionados con el empleo de armas químicas y que no dependen de las propiedades tóxicas de las sustancias químicas como método de guerra, y
4. El mantenimiento del orden, incluida la represión interna de disturbios.

En cuanto a este último fin no prohibido, el Artículo II define «agente de represión de disturbios» de la siguiente manera: «Cualquier sustancia química no enumerada en una Lista [del Anexo de sustancias sometidas a inspecciones de verificación], que puede producir rápidamente en los seres humanos una irritación sensorial o *efectos incapacitantes físicos* que desaparecen en breve tiempo después de concluida la exposición al agente» (curativa del autor).

Como ya se ha comentado previamente, cualquier sustancia química es tóxica, dependiendo de su dosis o concentración y tiempo de exposición, por lo que se puede decir que cualquier sustancia química encaja dentro de la definición de «sustancia química tóxica» de la Convención. El espíritu de la CAQ es, por tanto, que ninguna sustancia química se emplee para los fines prohibidos por ella, algo a lo que se suele referir como «criterio de

propósito general». Por otro lado, la CAQ también incluye un Anexo con listas de sustancias químicas tóxicas sujetas a medidas de verificación. Estas listas se basan fundamentalmente en sustancias químicas que a lo largo de la historia fueron utilizadas o producidas para ser después empleadas como armas. Ahora bien, el resto de sustancias químicas que no constan en estas listas siguen estando sujetas a las prohibiciones recogidas en la Convención.

Cada Estado Parte en la Convención está obligado a hacer declaraciones anuales sobre sus actividades relacionadas con la defensa química y con la producción, consumo y transferencia de las sustancias recogidas en las listas del Anexo de la Convención. Existen tres listas:

- Lista 1: sustancias químicas tóxicas (incluidos sus precursores) que se han desarrollado, producido, almacenado o empleado como armas químicas; que plantean un peligro grave para el objetivo o propósito de la CAQ, y que tienen escasa o nula utilidad para los fines no prohibidos por la CAQ. Aquí se encuentran los agentes neurotóxicos de guerra, las mostazas azufradas y nitrogenadas, las lewisitas, la saxitoxina y la ricina.
- Lista 2: su principal diferencia con la lista anterior es que recoge sustancias químicas que se producen en pequeñas cantidades comerciales para fines no prohibidos por la CAQ. Incluye el amitón, el PFIB y el BZ, así como el tioglicol (precursor de la ivermectina).
- Lista 3: su principal diferencia con las listas anteriores es que recoge sustancias químicas que se producen en grandes cantidades comerciales para fines no prohibidos por la CAQ. Incluye el fosgeno, el cloruro de cianógeno, el ácido cianhídrico y la cloropicrina.

El uso industrial que tienen las sustancias de las Listas 2 y 3 hace que a veces se haga referencia a ellas como sustancias de «doble uso». Cada una de las tres listas está a su vez dividida en dos: sustancias químicas tóxicas —lista A— y precursores —lista B—. En total, las tres listas incluyen veintinueve sustancias químicas —identificadas por su número CAS (*Chemical Abstracts Service*)<sup>6</sup>— y catorce familias de sustancias químicas con una estructura química común. La CAQ, además, de alguna manera también penaliza a las naciones que no son Estados Partes en ella, prohibiéndoles la

---

<sup>6</sup> El CAS registra cada sustancia con una descripción de su estructura molecular, asignándole un número en el orden secuencial en que la sustancia fue ingresada en el registro. El número CAS es único para cada sustancia química.

transferencia de sustancias de las Listas 1 y 2, y dejando abierta una futura prohibición de sustancias de la Lista 3<sup>7</sup>.

Algunos agentes neurotóxicos de «cuarta generación», desarrollados en la Unión Soviética, como los *Novichok*, no estarían recogidos en las listas de sustancias sometidas a medidas de verificación de la CAQ. En concreto, el A-232, al ser un derivado del ácido fosfórico, no se corresponde con ninguna de las estructuras de compuestos organofosforados de la Lista 1. Lo mismo ocurre con los agentes GV de volatilidad intermedia desarrollados en la antigua Checoslovaquia.

En la primera Conferencia de los Estados Partes que se celebró del 6 al 23 de mayo de 1997, en la que se estableció la OPAQ, se eligió el Consejo Ejecutivo y, como director general, al diplomático brasileño José Mauricio Bustani, quien luego sería sustituido por el embajador argentino Rogelio Pfirter, el 25 de julio de 2002. Durante el primer año, únicamente 31 de los 87 Estados Partes habían remitido sus declaraciones iniciales de armas químicas e instalaciones a la Secretaría Técnica —el Artículo III requería que se hiciese dentro de los treinta días después de la entrada en vigor—. El 31 de diciembre, esta cifra se incrementó a 73 de los 105 Estados Partes, aunque muchas declaraciones eran incompletas. Este primer año, la OPAQ realizó ciento veinticinco inspecciones en veintidós Estados Partes que mostraban inconsistencias y errores en las declaraciones remitidas.

A pesar de las dificultades —como las de presupuesto, por la falta de pago de las cuotas por parte de algunos Estados Partes— y del lento proceso de puesta en marcha de la Convención, hoy en día la OPAQ es una organización modelo y, de hecho, es la base para crear una futura organización similar para velar por el cumplimiento de la CABT.

Finalmente, cabe resaltar que el Artículo XVI de la Convención establece que, por intereses de soberanía nacional, un Estado Parte tiene derecho a retirarse de la Convención si decide que «acontecimientos extraordinarios relacionados con la materia objeto de ella han puesto en peligro los intereses supremos de su país». Desde su entrada en vigor, ningún Estado Parte ha mostrado su intención de retirarse de la Convención.

---

<sup>7</sup> En el año 2006, doce Estados Partes declararon haber exportado siete sustancias químicas de la Lista 3 a siete Estados no partes. La trietanolamina supuso el 48% de las 4.418 t exportadas.



## INSPECCIONES

Las medidas de verificación de la CAQ, destinadas a velar por el cumplimiento de sus disposiciones, incluyen la realización de inspecciones. Más del 60% del texto de la CAQ está formado por el Anexo sobre verificación, lo que nos muestra la importancia que la CAQ concede a las inspecciones. Éstas pueden ser rutinarias o por denuncia. Las rutinarias se realizan para verificar la coherencia de las declaraciones y la destrucción de las reservas e instalaciones de producción declaradas. Este tipo de inspecciones no afecta únicamente a instalaciones militares. Es más, en algunos países, como España, las instalaciones militares susceptibles de recibir inspecciones son mínimas o inexistentes. No ocurre lo mismo con la industria civil, donde se utilizan sustancias químicas sobre todo de la Lista 2 y 3. Por ejemplo, el tiodiglicol recogido en la Lista 2B se emplea en la fabricación de numerosos productos comerciales —como tinta de bolígrafos y productos de fotografía, entre otros muchos<sup>8</sup>—, y muchos compuestos organofosforados de la Lista 2B se emplean en la producción de plaguicidas. Esto explica la significativa participación de la industria química en la negociación de la CAQ y el motivo por el que la Secretaría General de la Autoridad Nacional en España está adscrita a la Secretaría General de Industria del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. De las aproximadamente quinientas personas de la plantilla de la OPAQ, unas doscientas son inspectores. Desde la entrada en vigor de la CAQ hasta el 29 de febrero de 2008 se habían realizado 3.217 inspecciones en más de mil instalaciones en el territorio de ochenta Estados Partes.

También los Estados Partes en la Convención pueden solicitar inspecciones por denuncia si sospechan que otro Estado Parte está violando la CAQ, aunque a fecha de hoy no se ha solicitado ninguna. En la primera Conferencia de Revisión de la Convención, que tuvo lugar del 28 de abril al 9 de mayo de 2003, la delegación de EE. UU. mostró su preocupación por una serie de países que, según su información, tendrían programas de armamento químico<sup>9</sup>. Dentro de los países citados figuraban Siria, Libia y Corea del Norte, que no eran Estados Partes en la CAQ entonces —Libia

---

<sup>8</sup> En 1987, la empresa Morton Thiokol Inc. publicó un panfleto con información sobre el tiodiglicol y sus usos en la industria química. Morton Thiokol Inc., «Thiodiglycol MTD», TDG-5/87.

<sup>9</sup> United States of America National Statement to the First Review Conference of the Chemical Weapons Convention by Assistant Secretary of State for Arms Control Stephen G. Rademaker, 28 de abril de 2003. Disponible en [http://www.opcw.org/cwcrevcon/doc/NAT/UnitedStates\\_s.pdf](http://www.opcw.org/cwcrevcon/doc/NAT/UnitedStates_s.pdf) (accedido el 11 de marzo de 2008).

accedería un año después—. Pero también se citaba a Irán, Estado Parte en la CAQ desde 1997, lo que trajo como consecuencia una dura réplica de la delegación iraní en la que declaraba que Irán había cumplido con todas las disposiciones de la Convención<sup>10</sup>. EE. UU., a fecha de hoy, no ha pedido ninguna inspección por denuncia en territorio iraní. Por otro lado, cabe resaltar que la legislación norteamericana para la implementación de la CAQ indica que el Presidente puede denegar una solicitud de inspección por denuncia si considera que ésta puede suponer una amenaza para la seguridad nacional de EE. UU., algo que, de ocurrir, supondría una violación de la Convención. Los motivos por los cuales hasta ahora ningún Estado Parte ha solicitado una inspección por denuncia pueden ser muy variados —desde miedo a revelar sus fuentes de inteligencia hasta dudas de que la inspección sea capaz de confirmar la denuncia de forma inequívoca—, pero lo cierto es que el no utilizarlas, y la sensación actual de que nunca tendrán lugar, hacen un flaco favor a la Convención.

En cuanto a las inspecciones de presunto empleo de armas químicas o de agentes antidisturbios como método de guerra —recogida en la Parte XI del Anexo sobre verificación—, a fecha de hoy tampoco ha tenido lugar ninguna, pero el texto de la CAQ incorpora algunas lecciones aprendidas a lo largo de la historia, como por ejemplo la negativa de algunos países a admitir inspectores de la ONU para investigar la «lluvia amarilla»: «El grupo de inspección tendrá el derecho de acceso a todas y cada una de las zonas que pudieran verse afectadas por el presunto empleo de armas químicas».

#### ARMAS QUÍMICAS E INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DECLARADAS POR LOS ESTADOS PARTES

Seis Estados Partes en la Convención han declarado poseer sustancias químicas de la Lista 1, esto es, agentes químicos de guerra: Albania, Corea del Sur<sup>11</sup>, EE. UU., India, Libia y Rusia. A pesar de que Albania ratificaba la Convención en 1994 y era un Estado Parte desde su entrada en vigor, sus armas químicas no fueron declaradas hasta 2003, ya que fueron halladas en

---

<sup>10</sup> Statement by the delegation of the Islamic Republic of Iran, exercising the right of reply in response to the US delegation statement. Disponible en [http://www.opcw.org/cwcrevcon/doc/NAT/Iran\\_reply\\_2\\_US.pdf](http://www.opcw.org/cwcrevcon/doc/NAT/Iran_reply_2_US.pdf) (accedido el 11 de marzo de 2008).

<sup>11</sup> La OPAQ no identifica directamente a Corea del Sur como Estado Parte que ha declarado poseer armas químicas e instalaciones de producción.

noviembre de 2002 en un búnker militar abandonado<sup>12</sup>. A 31 de diciembre de 2006, el total de armas químicas declaradas por estos seis Estados Partes era de 71.331 t de sustancias químicas de las Listas 1 y 2 en 8.262.912 municiones y contenedores, además de 416.313 t de municiones y contenedores con sustancias químicas de la Lista 3<sup>13</sup>. De las 71.331 t de agentes químicos, unas 19.590 t eran de VX, 17.419 de iverita, 15.074 de sarín, 9.147 de somán, 6.746 de lewisita, 490 de componentes clave<sup>14</sup> de sarín y VX binario, 345 de mezclas de iverita y lewisita, y 2 de tabún. A 29 de febrero de 2008 se habían destruido 27.199 t de agentes químicos y 2,93 millones de municiones y contenedores.

El plazo de destrucción establecido para las sustancias químicas de la Lista 1 es de diez años a partir de la entrada en vigor de la Convención. Es decir, el 29 de abril de 2007 tendrían que haberse destruido en su totalidad. Además, la CAQ establece una secuencia de destrucción con los porcentajes que se debían haber alcanzado desde su entrada en vigor: un 1% a los tres años, un 20% a los cinco años, un 45% a los siete años y el 100% a los diez años. Pero los Estados Partes se han encontrado con una serie de obstáculos que han hecho imposible cumplir con los plazos establecidos. Durante 1997 —el primer año tras la entrada en vigor de la CAQ—, únicamente EE. UU. había iniciado las labores de destrucción dentro de los Estados Partes que habían declarado armas químicas. En concreto, había eliminado ya un 2% de sus arsenales. De hecho, el 61,4% del total del tiempo de inspección llevado a cabo por la OPAQ durante ese primer año transcurrió en las instalaciones de destrucción de armas químicas de EE. UU.

La Convención también contempla la posibilidad de pedir prórrogas para estos plazos. Éstas se solicitan al Consejo Ejecutivo, que a su vez las eleva con una recomendación a la Conferencia, responsable de la autorización. En ningún caso la prórroga de destrucción de todas las armas químicas podrá superar los quince años desde la entrada en vigor de la Convención, es decir, todo el armamento químico debe estar destruido antes del 29 de abril de 2012. El 1 de noviembre de 1999, Rusia ya pedía una ampliación del plazo de tres años para alcanzar el 1%, que le sería autorizada

---

<sup>12</sup> El origen de este armamento es desconocido, aunque, según ciertas fuentes, algunos recipientes tenían etiquetas con texto en chino. Habrían sido adquiridas en los años ochenta y después «olvidadas». Guthrie *et al.* (2005).

<sup>13</sup> Excepto donde se indique lo contrario, los datos de este capítulo están tomados de los informes anuales sobre implementación de la Convención de la Conferencia de los Estados Partes. Véase <http://www.opcw.org> (accedido el 11 de marzo de 2008).

<sup>14</sup> Componente clave es aquel que desempeña la función más importante en la determinación de las propiedades tóxicas del producto final.

en mayo de 2000. Respecto a EE. UU., Corea del Sur e India, sí conseguían cumplir el objetivo del 1% el 29 de abril de 2000. Posteriormente, en octubre de 2001, Rusia volvió a pedir, en este caso, una prórroga del plazo de diez años para la destrucción total del armamento químico. Corea del Sur también tuvo problemas técnicos en 2001, que le hicieron solicitar una prórroga del plazo de cinco años para destruir el 20%, solicitud que fue aprobada en 2002. En 2003, incluso EE. UU. pediría una prórroga, en la que se le autorizó, tal y como pedía, a tener destruido el 45% el 31 de diciembre de 2007 —fuera ya del plazo inicial para el 100%—. Lógicamente, el descubrimiento de armas químicas en Albania y el acceso de Libia a la Convención también les llevó a pedir, en 2004, una prórroga de los plazos parciales para su destrucción, la cual también les sería concedida. En la Conferencia de diciembre de 2006 se aprobaron las solicitudes de prórroga que establecían las nuevas fechas para llevar a cabo la destrucción del 100% del armamento: 31 de diciembre de 2008 para Corea del Sur, 28 de abril de 2009 para India, 31 de diciembre de 2010 para Libia y 29 de abril de 2012 para Rusia y EE. UU. Muchos analistas creen que es imposible que todos los Estados Partes, especialmente Rusia y EE. UU., finalicen la destrucción de sus arsenales antes del 29 de abril de 2012<sup>15</sup>. El 11 de julio de 2007, la OPAQ confirmaba la destrucción de la totalidad de las 16,678 t de agentes químicos de Albania que incluían iperita, lewisita, mezclas de iperita y lewisita, adamsita y cloroacetofenona. Para su destrucción se utilizó una incineradora aportada por el programa *Cooperative Threat Reduction* (CTR) de EE. UU., aunque también contribuyeron otros países como Grecia, Italia y Suiza<sup>16</sup>.

Aunque los agentes antidisturbios no están sometidos a inspecciones de verificación, la Convención sí requiere su declaración. A 31 de diciembre de 2006, ciento diecisiete Estados Partes (de los ciento ochenta y un Estados Partes en ese momento) declaraban poseer agentes antidisturbios, fundamentalmente CS, cloroacetofenona y, en menor medida, capsaicina, CR y adamsita.

En lo referente a la declaración de las instalaciones de producción, ésta difiere de la que corresponde a las reservas de armas químicas. Para estas últimas, la Convención exige a los Estados Partes la declaración de las existentes en el momento de su entrada en vigor, pero para las instalaciones de producción de armas químicas se exige la declaración de todas las que han existido desde el 1 de enero de 1946. Estas instalaciones tenían que haber

<sup>15</sup> Guthrie *et al.* (2006) y Hart y Kuhlau (2007).

<sup>16</sup> «Albania – First country to destroy all of its chemical weapons», *OPCW Press Release*, 13 de julio de 2007.

sido destruidas, o bien transformadas para actividades no prohibidas antes del 29 de abril de 2007. A 29 de febrero de 2008, habían sido declaradas sesenta y cinco instalaciones de producción por doce Estados Partes: Bosnia y Herzegovina, China, Corea del Sur, EE. UU., Francia, India, Irán, Japón, Libia, Reino Unido, Rusia y Serbia. De estas sesenta y cinco instalaciones, se había certificado la destrucción o la conversión para fines permitidos por la Convención de sesenta y una.

## EE. UU.

EE. UU. declaró unas 31.000 t de sustancias de la Lista 1 —un 60% en contenedores y 40% en municiones— en las siguientes nueve instalaciones: Edgewood/Aberdeen —1.625 t de iverita en contenedores—; Anniston (Alabama) —2.254 t de sarín y VX en municiones e iverita en contenedores y municiones—; Blue Grass (Kentucky) —523 t de iverita, sarín y VX en municiones—; Newport —1.269 t de VX en contenedores—; Pine Bluff —3.850 t de iverita en contenedores y sarín y VX en municiones—; Pueblo (Colorado) —2.611 t de iverita en municiones—; Deseret/Toole (Utah) —13.616 t de sarín, VX e iverita en contenedores y municiones—; Umatilla —3.717 t de iverita en contenedores y sarín y VX en municiones—, y el atolón de Johnston —2.031 t de iverita, sarín y VX en contenedores y municiones—. A 10 de diciembre de 2007, EE. UU. había destruido el 50% de sus reservas de armas químicas<sup>17</sup>.

La *U.S. Army Chemical Materials Agency* (CMA) es responsable de la destrucción de armas químicas en EE. UU. La destrucción se realiza actualmente mediante procesos de incineración y neutralización iniciados en 1996 en Deseret/Toole; en 2003, en Anniston; en 2004, en Umatilla, y en 2005, en Newport y Pine Bluff. El sistema de destrucción de armas químicas por incineración (sistema *baseline*) consiste en separar el agente químico, la carga explosiva, la carga propulsora, el material de embalaje y las partes metálicas de la munición. Los tres primeros se someten a incineración y las partes metálicas se descontaminan mediante la aplicación de más de 500°C durante al menos quince minutos<sup>18</sup>. La instalación del atolón de Johnston estuvo operativa desde 1993 hasta el año 2000, en que finalizó la

---

<sup>17</sup> «U.S. Army destroys 50 percent of U.S. chemical agent stockpile», U.S. Army Chemical Materials Agency, 10 de diciembre de 2007.

<sup>18</sup> Committee on Alternative Chemical Demilitarization Technologies – National Research Council (1993) y Panel on Review and Evaluation of Alternative Chemical Disposal Technologies – National Research Council (1996).

destrucción. Edgewood/Aberdeen, que empezó a funcionar en 2003, también completó la destrucción de sus arsenales en 2006.

La CMA comparte responsabilidad en los centros de Blue Grass y Pueblo con el programa *Assembled Chemical Weapons Alternatives Program* (ACWA) del Departamento de Defensa. Esto se debe a que, en 1996, el Congreso de EE. UU. requirió que se probasen y demostrasen al menos dos tecnologías alternativas a la incineración para la destrucción de municiones con armamento químico. ACWA finalmente seleccionó la neutralización seguida de biotratamiento, elegida por el Departamento de Defensa en julio de 2002, para utilizarla en Pueblo; y la neutralización seguida de oxidación con agua supercrítica, elegida por el Departamento de Defensa en febrero de 2003, para Blue Grass. En febrero de 2008, ninguna de estas dos instalaciones había empezado aún a destruir sus arsenales<sup>19</sup>.

Los principales problemas que llevaron a EE. UU. a pedir que se ampliase el periodo de destrucción al año 2012 fueron: retrasos en conseguir los permisos medioambientales de los centros de destrucción; una menor capacidad de destrucción que la inicialmente estimada; paradas en los procesos de destrucción para resolver problemas técnicos o implantar nuevos protocolos de seguridad; la aparición de municiones muy deterioradas que necesitaban procedimientos especiales; actividades de mantenimiento que necesitaban más tiempo del previsto inicialmente, y retrasos en la puesta en marcha por requerimientos de las comunidades en las que se encuentran los centros de destrucción<sup>20</sup>. De hecho, algunas comunidades han realizado objeciones a los procesos de destrucción de armas químicas mediante la incineración y piden que se utilicen procedimientos alternativos que no utilicen altas presiones y temperaturas para evitar posibles accidentes en las plantas<sup>21</sup>. El principal problema es que diseñar plantas con procedimientos alternativos requiere, además de recursos económicos, de tiempo para poner en marcha las nuevas tecnologías, y entonces no sería posible cumplir con los plazos de destrucción establecidos por la CAQ. El 10 de abril de 2006, el secretario de Defensa, Donald Rumsfeld, notificaba al Congreso que se calculaba que para el año 2012 EE. UU. únicamente sería capaz de destruir un 66% de sus arsenales<sup>22</sup>.

---

<sup>19</sup> Véase <http://www.cma.army.mil> y <http://www.pmacwa.army.mil> (accedidos el 11 de marzo de 2008).

<sup>20</sup> «Chemical Weapons Convention», U.S. Army Chemical Materials Agency, 8 de febrero de 2007.

<sup>21</sup> Véase, por ejemplo, «Activists won't sue over rocket incineration», Global Security Newswire, 13 de junio de 2007.

<sup>22</sup> Hart y Kuhlau (2007).

Por otra parte, Irán ha criticado a EE. UU. por no haber sido capaz de destruir sus arsenales de armas químicas en el plazo de diez años tras la entrada en vigor de la Convención, a pesar de que consideran que dispone de los medios para hacerlo<sup>23</sup>. Además, Irán ha dejado entrever que la concesión de la prórroga a EE. UU. supone un doble rasero a la hora de exigir el cumplimiento de las disposiciones de los Tratados de no-proliferación internacionales.

## Rusia

Rusia declaró estar en posesión de unas 40.000 t de sustancias químicas de la Lista 1 —un 80% de agentes neurotóxicos (sarín, somán y VX ruso) y un 20% de agentes vesicantes (lewisita, iperita y mezclas de iperita y lewisita)— almacenadas en siete instalaciones: Maradykovsky (región de Kirov) —7.760 t de neurotóxicos y mezclas de iperita y lewisita en municiones—; Leonidovka (Penza) —6.880 t de neurotóxicos en municiones—; Pochev (región de Bryansk) —6.720 t de neurotóxicos en municiones—; Kizner (República de Udmurtia) —6.410 t de neurotóxicos y lewisita en municiones—; Kambarka (República de Udmurtia) —6.300 t de lewisita en contenedores—; Shchuchye (región de Kurgan) —5.440 t de neurotóxicos y fosgeno en municiones—, y Gorny (región de Saratov) —1.160 t de vesicantes en contenedores—<sup>24</sup>. Las municiones químicas almacenadas en Rusia, a diferencia de las norteamericanas, no llevan la carga explosiva, lo que hace que su almacenamiento sea algo más seguro. El principal problema lo tienen, por el contrario, en instalaciones como la de Kambarka, donde los agentes vesicantes llevan almacenados más de cincuenta años y los contenedores están muy deteriorados.

En 2005, Rusia calculaba que el plan de destrucción de armas químicas costaría unos 5,6 billones de dólares, que se necesitarían unos 1,186 billones de asistencia internacional y que unos veintiún millones los podría obtener al reutilizar el arsénico obtenido de la destrucción de lewisita<sup>25</sup>, así como de la venta de chatarra de las municiones descontaminadas<sup>26</sup>. La mayor parte de la asistencia a Rusia proviene de países de la Unión Europea y

---

<sup>23</sup> Weitz (2007a).

<sup>24</sup> Blackwood (1999), Chimiskyan (1998) y Weitz (2007b).

<sup>25</sup> Este plan no parece viable, ya que en los cálculos no se tuvo en cuenta el desembolso económico que supone montar las plantas de obtención de arsénico puro mediante la neutralización de la lewisita y la posterior generación de arsénico por electrolisis.

<sup>26</sup> Hart (2005).

de los programas *Global Partnership against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction* —iniciado por el G8— y CTR —puesto en marcha en 1992 en EE. UU.—. A 31 de octubre de 2007, Rusia había destruido un total de 9.633 t de su arsenal químico en las instalaciones de Gorny, Kambarka y Maradykovsky<sup>27</sup>. La instalación de Gorny finalizaba la destrucción de todas sus reservas de vesicantes a finales de 2006. En 2008 se espera que empiecen las labores de destrucción en Leonidovka, Pochep y Shchuchye, y en 2009, en Kizner<sup>28</sup>. La destrucción de los agentes neurotóxicos se realiza mediante un proceso de neutralización de dos fases, y el del resto de agentes, mediante una sola fase. Ambos procesos de neutralización fueron desarrollados por el GosNIIOKhT. Las municiones, al no llevar carga explosiva, son descontaminadas químicamente y se someten a un tratamiento térmico para después poder ser vendidas como chatarra.

Además del problema económico, las comunidades rusas donde se almacena este armamento son muy reticentes a su manipulación. En algunas de estas comunidades se ha denunciado que los trabajadores y vecinos de las instalaciones de almacenamiento sufren problemas de salud por la exposición a estos agentes, debido a las pobres medidas de seguridad y al vertido no controlado de residuos en las zonas próximas<sup>29</sup>. En 1999 se estimaba que el plan de destrucción de armas químicas podría durar hasta treinta años, mientras que la presidenta del Comité de Ecología de la Duma declaraba en 1998 que la ratificación de la CAQ por parte de Rusia había sido un error, porque no tenía medios para destruir sus arsenales<sup>30</sup>.

## Libia

El interés de Libia por obtener armas químicas surgió en los años setenta, motivado por las informaciones del conflicto árabe-israelí del Yom Kippur, y a principios de los años ochenta ya había desarrollado una capacidad de producción muy rudimentaria<sup>31</sup>. Entre 1986 y 1987, durante las operaciones militares en Chad, se denunció que Libia utilizaba armamento quími-

---

<sup>27</sup> «Russia reports destroying nearly one-fourth of chemical weapons, complains about foreign funding», *Global Security Newswire*, 1 de noviembre de 2007.

<sup>28</sup> Weitz (2007b), y «Russia to continue chemical weapons destruction», *ITAR-TASS*, 23 de mayo de 2007.

<sup>29</sup> Fedorov (1998).

<sup>30</sup> Blackwood (1999).

<sup>31</sup> Sinai (1997).



co<sup>32</sup>. El armamento utilizado en un principio dio malos resultados y llegó, en algún caso, a afectar a las propias tropas libias durante su manipulación, lo que hizo que en 1987 tuvieran que recurrir a bombas de iperita suministradas por Irán.

Las declaraciones de Libia sobre sus supuestos centros de producción siempre fueron contradictorias. Por una parte, las autoridades libias manifestaban que las armas químicas y biológicas desempeñaban un importante papel disuasorio y, por otro lado, indicaban que las plantas de Rabta (Pharma-150) y Sebha (Pharma-200), sospechosas de producir armamento químico, producían medicamentos<sup>33</sup>. Estas plantas se habían ido construyendo gracias a la participación de empresas de al menos doce países, pero sobre todo de empresas alemanas. De hecho, en 1996, dos empresarios alemanes fueron arrestados por vender material para la fabricación de armas químicas a Libia. Se encargaban de comprar equipos a la empresa Siemens que luego modificaban para la producción de armas químicas y, a continuación, los exportaban a Libia a través de una compañía belga.

En abril de 1996, el secretario de Defensa de EE. UU., William Perry, denunciaba durante una visita a Egipto las actividades sobre armas químicas en Tarhunah, que según Libia eran parte del programa «Gran río hecho por el hombre» para llevar agua a distintas ciudades<sup>34</sup>. El presidente de Egipto, intentando mediar entre ambas partes, envió un equipo de investigadores a Tarhunah que informó de que había encontrado únicamente túneles, pero ningún tipo de material de producción. Algunos analistas piensan que, tras las denuncias norteamericanas, los trabajos en Tarhunah finalizaron. Se cree que la importante presión internacional y la eficacia de los servicios de inteligencia, sobre todo de EE. UU., hicieron que las plantas libias nunca fueran totalmente operativas<sup>35</sup>. De hecho, John Gannon, presidente del Consejo Nacional de Inteligencia de EE. UU., reconocía que la comunidad de inteligencia había contribuido de manera contundente a frenar el funcionamiento de los centros de producción de armas químicas de Libia, a pesar de la gran cantidad de dinero que ya se había invertido en su puesta en marcha<sup>36</sup>.

---

<sup>32</sup> *Ibidem*; Burck y Flowerree (1991), pp. 269-272; Croddy (2002), p. 48; Moodie (1999), p. 28, y Spiers (2000), p. 37.

<sup>33</sup> Adams (1997); Burck y Flowerree (1991), pp. 267-326; Croddy (2002), pp. 48-49; Gannon (1999); Lundin (1989); Lundin y Stock (1991); Sinai (1997), y Stock y De Geer (1994).

<sup>34</sup> Zanders *et al.* (1997).

<sup>35</sup> Sinai (1997).

<sup>36</sup> Gannon (1999).

La caída de la Unión Soviética y la presión internacional provocaron que a mediados de los años noventa Libia dejase de colaborar con el terrorismo internacional. El hijo de Muammar al-Gaddafi, Saif ul-Islam Gaddafi, expresaba así la actitud de su padre: «Si tienes el apoyo de Occidente y EE. UU., conseguirás en unos pocos años lo que no pudiste conseguir en cincuenta»<sup>37</sup>. Libia inició conversaciones con EE. UU. y el Reino Unido en 2003, tras una operación de interceptación marítima que confiscaba material y que a la vez abortaba el intento de Libia de poner en marcha un programa nuclear<sup>38</sup>. En una declaración coordinada con otras del Reino Unido y EE. UU., Libia renunciaba públicamente, el 19 de diciembre de 2003, a las armas NBQ y se comprometía a no poseer misiles balísticos con alcance superior a 300 km, mostrando su intención de adherirse a los tratados internacionales. En febrero de 2004, Libia accedió a la CAQ y en marzo declaró a la OPAQ poseer 23,62 t de iverita —menos de las 100 t que la comunidad de inteligencia consideraba<sup>39</sup>— y 3.563 bombas de aviación no cargadas<sup>40</sup>. Curiosamente, también declaraba estar en posesión de unas 2.000 t de precursores no incluidos en las listas de la CAQ, pero que eran parte de su programa de armas químicas. Declaró, además, no haber transferido nunca armas químicas, aunque en 1989 se le hubiera acusado de estar suministrando armamento químico a Somalia y Sudán. Como instalaciones de producción de armamento químico, declaró una unidad móvil denominada STO-001 en Trípoli —presumiblemente una planta de llenado— y las plantas farmacéuticas Rabta 1 y 2, para cuya conversión en plantas para la producción de medicamentos pidió autorización. La declaración de instalaciones de producción no incluía ni Tarhunah ni Sebha, a la vez que EE. UU. y el Reino Unido reconocían que tras inspeccionarlas no habían encontrado pruebas que indicasen que lo fuesen. A pesar de la eficacia que pudieron tener los servicios de inteligencia en frenar el programa químico libio, también parece que el análisis de la inteligencia habría sobrevalorado la capacidad real de este programa.

---

<sup>37</sup> Citado en Byman (2005), p. 297.

<sup>38</sup> Guthrie *et al.* (2004) y Hart y Kile (2005).

<sup>39</sup> Cirincione *et al.* (2002), p. 308. Previamente, los servicios de inteligencia de EE. UU. habían estimado que Libia podía haber producido pequeñas cantidades de sarín, pero de baja calidad, ya que no eran capaces de estabilizarlo. Además, la CIA había detectado que «varios cientos» de expertos en armas químicas y biológicas iraquíes habían estado en Libia antes del anuncio del Gobierno libio. The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons of Mass Destruction (2005), p. 254.

<sup>40</sup> Hart y Kile (2005); Lundin (1990), y «Libya and “dual use”», *The CBW Conventions Bulletin*, 2004, n.º 65, pp. 1-3.

Las bombas de aviación han sido ya destruidas y, para la destrucción de las 23 t de iperita, EE. UU. se ha comprometido a pagar cuarenta y cinco millones de dólares, aproximadamente un 75% del importe total, tras un acuerdo alcanzado en diciembre de 2006. Sin embargo, en junio de 2007, Libia mostraba su «descontento con el rechazo de EE. UU. a pagar todo el proceso»<sup>41</sup>. Las 23 t de iperita se encuentran almacenadas en una zona desértica a unos 600 km de Trípoli.

### Corea del Sur e India

El contenido de las reservas de armas químicas, así como su localización y la de las instalaciones de destrucción, de Corea del Sur e India se mantiene en secreto. En mayo de 2000, medios de comunicación, citando fuentes oficiales de Corea del Sur, dejaban entrever lo que podrían ser las reservas de Corea del Sur, que consistirían, sobre todo, en agentes neurotóxicos —quizá en armas binarias— y vesicantes<sup>42</sup>. Desde 1999, el Ejército habría empezado su destrucción en Youngdong (provincia de Chungbuk). Según la OPAQ, a 31 de diciembre de 2006, Corea del Sur e India habían destruido aproximadamente un 83% (unas 500 t) y un 74% (unas 780 t), respectivamente, de sus reservas de la Lista 1.

### ANTIGUAS ARMAS QUÍMICAS (AAQ)

El Artículo II de la CAQ define las antiguas armas químicas (AAQ) como aquellas «producidas antes de 1925; o las producidas entre 1925 y 1946, que se han deteriorado en tal medida que no pueden ya emplearse como armas químicas». En este segundo caso, se requiere de una certificación de la OPAQ sobre tal deterioro. La finalización de las negociaciones de la CAQ se hizo teniendo en cuenta que el problema de las AAQ no quedaba bien resuelto y, de hecho, la Convención establece que las disposiciones de declaración, destrucción y verificación «no se aplicarán, a discreción de un Estado Parte, a las armas químicas enterradas en su territorio antes del 1 de enero de 1977 y que permanezcan enterradas»<sup>43</sup>. Además, la destruc-

---

<sup>41</sup> Citado en Carol Giacomo, «U.S.-Libya chemical arms-related deal in doubt», *The Washington Post*, 8 de junio de 2007.

<sup>42</sup> Zanders *et al.* (2001).

<sup>43</sup> Esta fecha fue elegida porque, entre 1974 y 1976, Austria se deshizo de restos de armamento químico de la Segunda Guerra Mundial —unas 28.000 granadas y proyectiles—

ción de las AAQ puede resultar más problemática que la del armamento químico más moderno, debido a su difícil manipulación —por ejemplo, su transporte hasta una instalación de destrucción—, por el estado en que se encuentran por el paso del tiempo<sup>44</sup>. A 31 de diciembre de 2006, la OPAQ indicaba que se habían declarado 50.700 AAQ producidas antes de 1925 y 66.700 producidas entre 1925 y 1946.

Sin embargo, estas cifras se irán incrementando con toda seguridad. Muchos países, sobre todo aquellos en cuyo territorio se desarrollaron operaciones militares durante la Primera y la Segunda Guerra Mundial, como Bélgica, Francia y Alemania, están especialmente afectados por el constante descubrimiento de AAQ. Por ejemplo, en 1999 Francia recuperó entre 30 y 50 t de AAQ, y Bélgica unas 17 t<sup>45</sup>. A 29 de febrero de 2008, un total de trece Estados Partes habían declarado AAQ: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, EE. UU., Eslovenia, Francia, Islas Salomón, Italia, Japón, Reino Unido y Rusia. Se calcula que al final de la Primera Guerra Mundial trece millones de municiones químicas fueron abandonadas<sup>46</sup>. Si bien no se llegaron a utilizar armas químicas durante la Segunda Guerra Mundial y, por lo tanto, es difícil que aparezcan municiones perdidas que no llegaron a explotar durante el combate, en abril de 1945 los nazis emitían la «orden Keitel», que ordenaba evitar que las armas químicas cayesen en manos del enemigo ante su rápido avance. Esto hizo que, cuando no era posible trasladar el armamento químico a un depósito del Ejército, las propias unidades lo camuflaran, enterraran o abandonaran en los ríos o lagos<sup>47</sup>. Por este motivo, las localizaciones de las armas químicas alemanas se modificaron sin ningún control o registro por escrito, de manera que no es extraño que aún hoy, en territorios que formaron parte del teatro de operaciones europeo de la Segunda Guerra Mundial, aparezca armamento químico. Un problema añadido es que, aunque muchas de estas armas llevaban señales específicas para identificarlas como municiones químicas, en algunos casos se eliminaron, con el fin de que no fuesen identificadas como tales si caían en manos del enemigo, o simplemente esas señales se fueron borrando por el paso del tiempo. Incluso en algunas AAQ que sí presentan marcas pueden surgir dudas sobre si el agente está o no «espesado», si con-

---

mediante su enterramiento en almacenes subterráneos especialmente contruidos para este fin. De esta manera, Austria no está obligada por la Convención a desenterrarlas, declararlas y destruirlas. Stock (1997).

<sup>44</sup> Véase, por ejemplo, Manley (2006).

<sup>45</sup> Zanders *et al.* (1999).

<sup>46</sup> Croddy (2002), p. 146.

<sup>47</sup> Appler (1997).

tiene una mezcla de distintos agentes o si estos agentes fueron o no estabilizados, datos importantes que deben tenerse en cuenta para su destrucción.

En 1983 y 1984 se produjeron escapes de armas químicas durante la reconstrucción de la fortaleza de Spandau, donde se habían realizado gran parte de las pruebas con armamento químico en la Segunda Guerra Mundial. Allí se llevó a cabo una laboriosa investigación para intentar descubrir dónde se podrían hallar armas químicas enterradas o escondidas. Dada la escasez de documentación, se intentó localizar al personal militar y científicos que habían trabajado en esas instalaciones, con el fin de hacer averiguaciones, pero no dio muy buenos resultados, ya que, por motivos de seguridad, los nazis sólo les proporcionaron la información mínima necesaria para que el personal pudiese desempeñar su trabajo. Algunos de los antiguos científicos llegaron a comentar que en Spandau se llevaron a cabo estudios hasta entonces desconocidos de los programas nazis, como los intentos de combinar agentes neurotóxicos con sustancias que aumentasen su penetración a través de la piel o incluso algunas ideas poco creíbles como el intento de desarrollar agentes «momificantes» de guerra. El laborioso y difícil proceso de descontaminación se hizo entre 1988 y 1989<sup>48</sup>. De todas formas, no sería raro que en Spandau y sus proximidades siguieran apareciendo AAQ.

El 13 de abril de 2002, las autoridades francesas tuvieron que evacuar durante una semana a doce mil personas de la ciudad de Vimy, próxima a una instalación que almacenaba unas 173 t de AAQ con iperita y fosgeno de la Primera Guerra Mundial. Las alarmas se dispararon cuando los sistemas de detección de la instalación indicaron un escape de fosgeno<sup>49</sup>. Estas armas fueron transportadas en vehículos refrigerados al centro militar de Suippes (Marne) para proceder a su destrucción. En la instalación de destrucción de AAQ de Poelkapelle (Bélgica) se descubrió que muchas de las botellas de cristal que contenían la difenilcloroarsina en el interior de los proyectiles «cruz azul» se habían roto y el agente se había mezclado con el explosivo, negándose los operadores de la instalación a manipular las botellas por miedo a una explosión<sup>50</sup>. Esto propició que, en el año 2000, el Gobierno belga decidiese construir una nueva planta incineradora especial para su destrucción. En enero de 2006 se informó de que coleccionistas de antigüedades militares en Bélgica podían estar vendiendo proyectiles con

---

<sup>48</sup> Spyra (1997).

<sup>49</sup> Zanders *et al.* (2002).

<sup>50</sup> Zanders *et al.* (2001).

iperita a través de Internet<sup>51</sup>. Esta información resulta poco probable, dado que los proyectiles de la Primera Guerra Mundial se encontrarían tan deteriorados que sería extremadamente peligrosa su manipulación. También, el 27 de marzo de 2007, el Reino Unido completaba la destrucción de las 3.812 AAQ que tenía almacenadas.

Muchas plantas de producción de la antigua Unión Soviética se hallaban en la cuenca del río Volga, por lo que tampoco es raro que se encuentren AAQ o que se achacen a estas plantas algunos problemas de contaminación medioambiental de esa zona<sup>52</sup>. Durante las operaciones militares en Afganistán, los sistemas norteamericanos de detección de armas químicas indicaron la presencia de agentes neurotóxicos de guerra e iperita en una base norteamericana de Uzbekistán que tuvo que ser evacuada<sup>53</sup>. En un primer momento, se pensó que se trataba de restos de armamento químico que podría estar enterrado en la base, hasta que finalmente los análisis del laboratorio del Centro Químico y Biológico de Edgewood mostraron que había sido un «falso positivo» de los sistemas de detección.

También aparecen municiones químicas y se producen accidentes en territorio norteamericano, donde aparentemente esta cuestión debería estar más controlada. Los motivos del abandono no controlado de este armamento pueden ser de lo más variados. Por ejemplo, se sabe que en unas pruebas que tuvieron lugar en Florida en 1944 un avión «perdió» seis bombas cargadas con iperita, que simplemente no estaban cuando se disponía a lanzarlas sobre el objetivo<sup>54</sup>. En 2006, el dueño de un muelle de un lago de Arkansas descubría que uno de sus flotadores era un antiguo tanque utilizado para la dispersión de armas químicas en aeronaves<sup>55</sup>. Otro caso se daba en abril de 2007, cuando un niño explorador encontró un vial de cristal mientras buscaba minerales en una reserva natural de Oregón<sup>56</sup>. El vial se rompió causándole tos, picor de ojos y rinorrea, aunque se recuperó sin ningún tipo de secuelas. Este material resultó ser parte de los kits que utilizaron en la Segunda Guerra Mundial las tropas norteamericanas para su instrucción en defensa química. Los viales contenían disoluciones al 5% de lewisita e iperita, entre otros, y los recipientes estaban tan dete-

---

<sup>51</sup> «Mustard shells being smuggled for sale», Global Security Newswire, 9 de enero de 2006.

<sup>52</sup> Perera (1997).

<sup>53</sup> E. González, «Evacuada una base de EE. UU. en Uzbekistán al detectarse gas nervioso», *El País*, 10 de junio de 2002, y «Tests find no gas traces in U.S. base», *The Associated Press*, 23 de junio de 2002.

<sup>54</sup> Johnston (2003), pp. 157-158.

<sup>55</sup> Birch (2006), *op. cit.*

<sup>56</sup> Josh Rabe, «130 chemical vials uncovered», *The Oklahoman*, 1 de mayo de 2007.

riorados que existía un gran riesgo de que se rompiesen fácilmente durante su manipulación. El 30 de abril de 2007, el 22.º Batallón Químico había recuperado más de ciento treinta de estos recipientes en esta reserva natural, que aún hoy permanece cerrada al público. La preocupación de las autoridades era que algunos de estos recipientes hubiesen sido recogidos como recuerdo por los excursionistas.

En noviembre de 2003, el Gobierno japonés hizo público un estudio según el cual podría haber hasta treinta y siete sitios con AAQ, incluidos cuatro sitios en Kamisu y Narashino en los que el Ejército Imperial japonés había procedido a instruir a su personal en guerra química durante la Segunda Guerra Mundial<sup>57</sup>. Se habían encontrado altos niveles de arsénico en muestras de aguas subterráneas en Kamisu, quizá por pérdidas de lewisita en las municiones enterradas. La hidrólisis de la lewisita da lugar a óxidos de arsénico que, si bien no son tan tóxicos como la propia lewisita, presentan también una alta toxicidad. Además, se han encontrado niveles altos de estos productos de la hidrólisis de la lewisita en zonas residenciales de Spring Valley en Washington, antigua localización de instalaciones de la Universidad Americana, donde el Servicio de Guerra realizó pruebas con armas químicas<sup>58</sup>.

### ARMAS QUÍMICAS ABANDONADAS (AQA)

El Artículo II de la CAQ define las armas químicas abandonadas (AQA) como «las armas químicas, incluidas las antiguas armas químicas, abandonadas por un Estado, después del 1 de enero de 1925, en el territorio de otro Estado sin el consentimiento de este último». El Estado Parte responsable del abandono deberá aportar todos los medios necesarios para la destrucción de este armamento, incluidos los recursos financieros, técnicos, expertos y de instalación, entre otros. Tres Estados Partes han declarado armas químicas abandonadas en su territorio: China, Italia y Panamá. A 31 de diciembre de 2006, la OPAQ indicaba que se habían declarado unas 37.600 municiones de AQA.

No hay información pública sobre la naturaleza y el origen de las AQA en territorio italiano. En 2001 se informaba del descubrimiento de unas 1.420 municiones, incluidas químicas, en Amba Alage —provincia de Tigray, en Etiopía—, que se sospechaba que provendrían de la invasión ita-

---

<sup>57</sup> Guthrie *et al.* (2004).

<sup>58</sup> Vilensky (2005), pp. 120-134.

liana de Etiopía en los años treinta<sup>59</sup>. A finales de 2001, Etiopía no había declarado poseer AQA a la OPAQ, a pesar de que el Gobierno italiano ya había indicado que estaba preparado para llevar a cabo la destrucción de ese armamento. Finalmente, un equipo italo-etíope no encontraría ningún armamento químico.

Antes de la entrada en vigor de la Convención, en 1995, se realizaron las primeras inspecciones de equipos conjuntos de China y Japón, a la vez que Japón admitía oficialmente haber abandonado estas armas en territorio chino<sup>60</sup>. De hecho, entre el 26 de febrero y el 13 de marzo de 1995, un equipo japonés retiraba tres contenedores de iperita y lewisita de las proximidades de Chuzhou y tres contenedores de difenilcloroarsina encontrados cerca de Nanjing. En julio de 1999 se firmaba un memorando de entendimiento entre Japón y China para la destrucción conjunta del armamento abandonado. En 2005, China y Japón iniciaron la construcción en territorio chino de una instalación de destrucción de armas químicas con un coste inicial de unos 815 millones de dólares<sup>61</sup>. En marzo de 2007, Japón finalizaba la recuperación de 2.707 proyectiles abandonados en Nanjing, y en abril ambos países anunciaban la futura utilización de una unidad móvil de destrucción de armas químicas<sup>62</sup>.

A pesar de todo esto, la falta de documentación que especifique las localizaciones de todas las armas químicas abandonadas por los japoneses en China hace que se sigan produciendo afectados por culpa de este armamento. En el año 2003, cuarenta y tres personas resultaron intoxicadas y una murió cuando trabajadores de la construcción rompieron accidentalmente un tanque con iperita enterrado en la ciudad de Qiqihar, donde en 1937 se había establecido la Unidad 516, responsable de pruebas con armas químicas<sup>63</sup>. La zona más afectada parece ser Haerbaling, en la provincia de Jilin, adonde se calcula que fueron trasladadas unas setecientas mil municiones cargadas con mezclas de lewisita e iperita, la mayoría proveniente de la isla de Okunoshima y de la Base Naval de Sagami<sup>64</sup>.

También Panamá ha declarado poseer armas químicas abandonadas. Por invitación del Gobierno panameño, la OPAQ hizo una visita a la isla

---

<sup>59</sup> Zanders *et al.* (2002).

<sup>60</sup> Stock *et al.* (1996).

<sup>61</sup> Guthrie *et al.* (2006).

<sup>62</sup> «Mobile disposal facility planned to deactivate abandoned chemical weapons in China», *The Asahi Shimbun*, 9 de abril de 2007.

<sup>63</sup> «Chinese victims of Japanese chemical weapon sue Japan's government», *The China Post*, 25 de enero de 2007.

<sup>64</sup> Hanaoka *et al.* (2006).



de San José del 12 al 19 de julio de 2001, en la que se pudieron observar bombas y cohetes, entre otros, cargados aparentemente con agentes químicos de guerra<sup>65</sup>. Con el fin de determinar el tipo de armamento químico presente en la isla y su completa localización, el 4 de septiembre de 2001, el ministro de Asuntos Exteriores de Panamá pidió al Departamento de Estado de EE. UU. que declarase si conocía la existencia de armas químicas abandonadas en territorio panameño y, en caso positivo, que procediese a su destrucción según lo establecido en la Convención. Un equipo de inspectores de la OPAQ visitó la isla del 23 al 25 de enero de 2002 para asegurar las armas y acoplarles dispositivos para su monitorización<sup>66</sup>. En una conferencia de prensa en Panamá, el 13 de noviembre de 2004, el secretario de Defensa de EE. UU., Donald Rumsfeld, dijo que EE. UU. había aceptado sus obligaciones según lo establecido en la CAQ<sup>67</sup>. Sin embargo, Panamá no aceptó la oferta norteamericana de instruir a personal panameño para proceder a la destrucción del armamento y aportar un millón y medio de dólares en equipos.

#### ARMAS QUÍMICAS VERTIDAS AL MAR

Otro aspecto de las armas químicas que no trata la Convención es el problema, tal y como se ha visto en anteriores capítulos, del armamento químico vertido al mar. De hecho, la CAQ establece que las disposiciones de declaración, destrucción y verificación no se aplicarán a las armas químicas que hayan sido vertidas al mar antes del 1 de enero de 1985 —fecha muy probablemente propuesta por la Unión Soviética/Rusia durante la negociación de la Convención<sup>68</sup>—. Según un informe del Ejército de EE. UU. de 2001 —hecho público en 2005—, se calcula que las armas químicas vertidas al mar por EE. UU., tras la Segunda Guerra Mundial y hasta 1970, afectan tanto a sus propias costas como a las de otros países, incluidos Australia, Dinamarca, Filipinas, Francia, India, Italia, Japón, Noruega y Suecia<sup>69</sup>. No obstante, la falta de documentación hace prácticamente imposible conocer la localización exacta de los lugares en los que se arrojaron al

---

<sup>65</sup> Zanders *et al.* (2002).

<sup>66</sup> Hart *et al.* (2003).

<sup>67</sup> Guthrie *et al.* (2005).

<sup>68</sup> Manley (2007).

<sup>69</sup> Un mapa de la localización de los vertidos de armas químicas en Europa, Asia y Oceanía está disponible en <http://www.dailypress.com/media/acrobat/2005-10/20226255.pdf> (accedido el 11 de marzo de 2008).

mar estas armas. Lo mismo ocurre con la antigua Unión Soviética, que se deshizo de armamento químico alemán en el mar Báltico después de haber acabado la Segunda Guerra Mundial, y que luego continuaría con sus propios arsenales hasta finales de los años setenta o principios de los años ochenta<sup>70</sup>. En marzo de 1960, buceadores alemanes recuperaron cerca de la bahía de Kiel, en el mar Báltico, unos veintiocho mil proyectiles de tabún en mal estado, que amenazaban con provocar un vertido en el mar que podría haber afectado a poblaciones cercanas<sup>71</sup>. Una vez eliminada la carga explosiva, se embalaron en bloques de hormigón y se volvieron a dejar en el océano Atlántico.

Los vertidos de armas químicas en el mar a lo largo de la historia hacen que no sean raros los casos de pescadores que, al faenar en las zonas afectadas, hallan municiones químicas en sus redes, dándose incluso casos de intoxicación de pescadores. Entre 1968 y 1985 se registraron unos ciento cincuenta casos de pescadores daneses intoxicados por ivermectina, la mayoría pescadores de la isla de Bornholm<sup>72</sup>. Desde entonces se producen aproximadamente una docena de casos por año. Por este motivo, los barcos pesqueros daneses llevan un botiquín de primeros auxilios para intoxicaciones por ivermectina y el Gobierno danés ofrece compensaciones en caso de que haya que detener la pesca por labores de descontaminación del barco. De la misma manera, en la ciudad japonesa de Choshi —con una importante actividad pesquera y cerca de la cual se tiró armamento químico al mar— también se han dado casos de intoxicación de pescadores<sup>73</sup>.

El problema del mar Báltico llevó a la creación de un grupo de trabajo *ad hoc* sobre municiones químicas vertidas al mar de la Comisión de Helsinki —el órgano de implementación de la Convención de Helsinki de 1974—, conocido como HELCOM CHEMU. Tenía como objetivo preparar un informe sobre la localización y efectos de las armas químicas en el medio marino y se reunió por primera vez en abril de 1993. Su primera tarea fue pedir que los países remitiesen informes sobre el vertido de las armas; pero tanto los informes remitidos por la Unión Soviética, como los de los aliados occidentales de la Segunda Guerra Mundial, eran incompletos, y algunos incluso indicaban no disponer de tal información. Como excepción, Polonia informó de dieciséis puntos concretos afectados próximos a sus costas. El informe final del HELCOM CHEMU de marzo de 1995 indicaba que, basándose en la información disponible, las armas químicas ti-

---

<sup>70</sup> Laurin (1997).

<sup>71</sup> Cookson y Nottingham (1969), p. 374.

<sup>72</sup> Laurin (1997).

<sup>73</sup> SIPRI (1971a), p. 153 (nota 22).

radas al mar no suponían un gran riesgo para el ambiente marino<sup>74</sup>, aunque los pescadores trabajando en las zonas afectadas podrían estar en riesgo en el momento en que municiones químicas quedasen atrapadas en las redes y fuesen subidas a bordo<sup>75</sup>. El HELCOM CHEMU estima que unas 40.000 t de municiones y contenedores con unas 13.000 t de agentes químicos de guerra se encontrarían dentro del área afectada por la Convención de Helsinki, fundamentalmente al sudeste de la isla de Gotland, al este de la isla de Bornholm y al sur del estrecho del Pequeño Cinturón en Dinamarca<sup>76</sup>.

La actual construcción por el consorcio ruso-alemán Nord Stream de un gasoducto que cruza el mar Báltico ha resucitado la problemática de las armas químicas vertidas al mar en los países nórdicos. La empresa está realizando estudios de seguridad en las áreas por las que transcurrirá el gasoducto para evitar que las obras se realicen donde pueda haber armamento químico<sup>77</sup>.

## DENUNCIAS DE PROLIFERACIÓN EN ESTADOS PARTES

### Irán

Irán es uno de los países que más denuncias recibe, sobre todo por parte de EE. UU., como supuesto proliferador de armas químicas, a pesar de ser un Estado Parte en la Convención<sup>78</sup>. Los principales indicios que justifican estas denuncias provienen de empresas de la industria química que han vendido o que han recibido pedidos de Irán de materiales de doble uso, que si bien tienen un uso en actividades no prohibidas por la CAQ, podrían ser desviados a la producción de armas químicas. Por ejemplo, en febrero de 1992, Alemania anunciaba que había rechazado una propuesta del Gobierno iraní para participar en la construcción de una planta de pesticidas en Qazvin, lo que llevó a que en julio de ese mismo año el ministro

---

<sup>74</sup> Véase, por ejemplo, Matousek (2006).

<sup>75</sup> *Ad Hoc Working Group on Dumped Chemical Munition (HELCOM CHEMU)* (1995).

<sup>76</sup> *Ad Hoc Working Group on Dumped Chemical Munition (HELCOM CHEMU)* (1994).

<sup>77</sup> Liudas Dapkus, «Barroso: EU to monitor Baltic pipeline», *Houston Chronicle*, 30 de marzo de 2007.

<sup>78</sup> Croddy (2002), pp. 42-43, y Markus Binder, «Iran's first-generation chemical weapons evaporate, as certainty declines in U.S. intelligence reports», *WMD Insights*, 2008, n.º 22, pp. 19-24.

de Asuntos Exteriores iraní y el representante de Irán en la ONU declarasen que Irán no tenía ningún programa de armas químicas y biológicas ni tampoco tenía intención de tenerlo<sup>79</sup>. Según algunas fuentes, Irán habría reclutado científicos rusos, tras la desaparición de la Unión Soviética, para sus programas de armas no convencionales<sup>80</sup>. En 1998, un empresario israelí fue condenado a dieciséis años de cárcel por traición, al vender material para la fabricación de armas químicas a Irán entre 1990 y 1995<sup>81</sup>; y, en diciembre de 2005, EE. UU. sancionaba a nueve compañías —seis chinas, dos indias y una australiana— por violar una ley de no-proliferación del año 2000 al vender materiales para la fabricación de armas químicas a Irán<sup>82</sup>. A pesar de las denuncias, a fecha de hoy no se ha solicitado formalmente una inspección por denuncia según lo recogido en la CAQ y, si bien Irán declaró poseer dos centros de producción de armas químicas, su destrucción ha sido ya certificada por la OPAQ. También las últimas declaraciones del Gobierno norteamericano que hacen referencia a la capacidad química iraní son más precavidas, influenciadas quizá por los informes de inteligencia, que intentan evitar el error cometido en la estimación del programa iraquí.

## Rusia

El principal problema de la Unión Soviética es que el final de sus programas de armamento químico dejó sin trabajo a numerosos científicos que podrían ser captados por países o grupos terroristas interesados en producir armamento químico. Por ejemplo, Valery Borzov, un químico que había perdido su trabajo como científico en 1997, fue arrestado en Moscú el 6 de agosto de 1998 cuando intentaba vender por mil quinientos dólares un vial que contenía una mostaza nitrogenada<sup>83</sup>. El comprador resultó ser un agente secreto de la policía. En su laboratorio casero se encontró casi medio litro de mostaza nitrogenada. Borzov, diagnosticado con esquizofrenia, no fue juzgado, sino in-

---

<sup>79</sup> Stock (1993).

<sup>80</sup> Zanders y Wahlberg (2000).

<sup>81</sup> Belén Sánchez-Alba, «Condenado el israelí acusado de vender gas nervioso a Irán», *ABC*, 17 de julio de 1998. Según una información del 10 de junio de 2007 del Canal 2 de la televisión israelí, Nahum Manbar, en su día, declaró que el Servicio de Seguridad israelí (*Shabak*) le había autorizado a hacer las transacciones con Irán para obtener información del programa de armas químicas iraní.

<sup>82</sup> Barry Schweid, «State Dept. sanctions 9 foreign companies», *The Washington Post*, 28 de diciembre de 2005.

<sup>83</sup> Zanders *et al.* (2000).

gresado en una clínica psiquiátrica. Distintas iniciativas intentan evitar que se produzcan hechos como éste. Es el caso de las promovidas por el CTR de EE. UU., el programa *Global Partnership against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction* promovido por el G8 o el Centro Internacional de Tecnología y Ciencia —con sede en Moscú—, fundado por un consorcio de países europeos, EE. UU. y Japón. Todas ellas, entre otras actividades, financian proyectos de investigación de trabajadores de centros de producción de armas químicas de la antigua Unión Soviética.

También se han dado casos que hacen pensar que podrían producirse transferencias de materiales, equipos o incluso reservas de armamento químico desde Rusia. Por ejemplo, en 1993, los servicios de inteligencia occidentales consiguieron frenar la llegada a Libia de material de «doble uso», que podría utilizarse en la fabricación de armas químicas<sup>84</sup>, y algunos autores indican que en agosto de 1996 las autoridades turcas capturaron a un contrabandista en Estambul con diecinueve recipientes con iperita y uno con sarín que dijo haber adquirido a través de un antiguo miembro del KGB<sup>85</sup>. El 31 de mayo de 2003, un taxista fue detenido en Tbilisi (Georgia) con un cargamento que incluía cajas con cesio-137, estroncio-90 e iperita<sup>86</sup>. Los responsables del cargamento pretendían venderlo en Turquía. Un año después, en junio de 2004, cuatro individuos fueron arrestados en Turquía al intentar vender iperita supuestamente traída de Azerbayán<sup>87</sup>.

En diciembre de 1999, Chechenia acusó a Rusia de emplear agentes vesicantes en Grozny que causaron doscientos afectados<sup>88</sup>. Rusia lo negó y acusó a los chechenos de utilizar bombonas con cloro, amoníaco y nitrógeno accionadas por mando a distancia en las vías de los trenes que transportaban tropas rusas. Estas acusaciones continuaron en el año 2000<sup>89</sup>.

## Sudán

Como se verá en los capítulos 6 y 9, Sudán también estuvo sometido a denuncias durante los años noventa como país proliferador en el que se esta-

---

<sup>84</sup> Adams (1997).

<sup>85</sup> Gurr y Cole (2000), p. 69.

<sup>86</sup> «Two radioactive smuggling cases occur in Georgia within weeks», *NIS Export Control Observer*, julio de 2003, pp. 11-12.

<sup>87</sup> «Suspects detained for attempted “mustard gas” sale», *Global Security Newswire*, 28 de junio de 2004.

<sup>88</sup> Karasik (2002), pp. 23-26, y Zanders y Wahlberg (2000).

<sup>89</sup> Zanders *et al.* (2001). Estas denuncias no eran algo nuevo y ya se habían producido en diciembre de 1994 y en enero de 1995. Stock *et al.* (1996).

ban produciendo armas químicas, incluso con financiación de Osama bin Laden, o como receptor de armamento químico iraquí. Sudán accedió a la CAQ a mediados de 1999. Pocos meses después se denunció el uso de armas químicas en su territorio. El 17 de agosto de 1999, el periodista Damien Lewis recogía muestras de un supuesto bombardeo con armas químicas ocurrido el 23 de julio en el pueblo de Lainya, en el sur de Sudán<sup>90</sup>. La población denunciaba que las bombas eran distintas a las normalmente utilizadas, ya que emitían un gas que afectaba a los expuestos hasta el punto de que «dos horas después del ataque empezaban a vomitar sangre». Las muestras fueron analizadas por los laboratorios de Porton Down y VERIFIN —de Finlandia—, pero únicamente se encontró un explosivo —TNT— y productos de su descomposición.

## Yemen

En mayo de 2007, Yahya Badr-al-Din al-Houthi, líder del grupo opositor «Jóvenes creyentes», denunciaba que el Ejército yemení había adquirido armas químicas en Pakistán con el fin de utilizarlas contra ellos, lo que fue inmediatamente negado por fuentes oficiales del Ejército<sup>91</sup>. En concreto, el 20 de mayo, una retirada rápida de unidades del Ejército en varios frentes hizo temer que se fuese a producir un ataque químico —se pensaba que esta acción se realizaba para proteger a las tropas propias—, que finalmente no tuvo lugar.

## ESTADOS NO PARTES EN LA CAQ Y LA PROLIFERACIÓN DE ARMAS QUÍMICAS

### Israel

Israel es un Estado signatario de la Convención —que además participó en las negociaciones— que no parece que vaya a ratificarla a corto plazo, al menos hasta que Egipto y Siria accedan a la misma —a pesar de los importantes esfuerzos que está haciendo el actual director general Pfirter—<sup>92</sup>. En ocasiones Israel ha dejado entrever su poca confianza en la Convención, dado que Irán, país que considera proliferador, es uno de sus Estados Par-

---

<sup>90</sup> Damien Lewis, «Death in the air», WOW Productions, 2000.

<sup>91</sup> «On the street», *The ASA Newsletter*, 2007, n.º 120, p. 15.

<sup>92</sup> Cohen (2001).

tes. A su vez, Egipto y Siria también han rechazado acceder a la Convención hasta que Israel no firme el Tratado de No-Proliferación Nuclear (TNP). Ya en 1989, el ministro de Asuntos Exteriores de los Emiratos Árabes predecía en una conferencia sobre no-proliferación de armas químicas en París: «Debemos recordar que el armamento nuclear y la proliferación horizontal y vertical de armas no ayudan a la eliminación de otras armas destructivas, incluidas las armas químicas, sino que hacen las cosas aún más difíciles»<sup>93</sup>.

La información sobre el programa químico israelí es prácticamente nula. El 4 de octubre de 1992, un Boeing 747 de las líneas aéreas *El Al*, que provenía de Nueva York, se estrelló en las proximidades del aeropuerto de Schiphol (Ámsterdam) cuando se dirigía a Tel Aviv. El 30 de septiembre de 1998, un diario holandés obtuvo documentos que indicaban que su cargamento incluía, entre otras sustancias, 189 L de metilfosfonato de dimetilo —recogido en la Lista 2B—, que podrían utilizarse para la fabricación de sarín<sup>94</sup>. Su destino era el Instituto de Investigación Biológica de Ness Ziona (Tel Aviv), que muchos analistas consideran un sofisticado centro, en el que se desarrollan los programas defensivos y ofensivos tanto químicos como biológicos de Israel<sup>95</sup>. Los reactivos venían de la empresa Solkatrionic Chemicals de Pensilvania. La declaración oficial exacta del cargamento aún se desconoce por «motivos de seguridad estatal», según el abogado de la compañía aérea *El Al*<sup>96</sup>. Pero se da la extraña casualidad de que, tras el accidente, numerosos vecinos de la zona afectada y miembros de los equipos de emergencias que participaron en el rescate de las víctimas denunciaron padecer problemas de salud. Israel reconocería que los reactivos eran para la producción de armas químicas, pero con fines de protección (por ejemplo, para probar cartuchos filtrantes de máscaras, uniformes de protección y sistemas COLPRO)<sup>97</sup>.

El 25 de septiembre de 1997, dos miembros del Mossad intentaron asesinar con fentanilo a Khaled Mashal, líder de Hamás en Jordania. Los dos agentes encargados de aplicarle el tóxico fueron arrestados, y las intensas presiones diplomáticas que Jordania llevó a cabo hicieron que el primer ministro israelí enviase el antídoto que evitaría su muerte<sup>98</sup>. En febrero de

---

<sup>93</sup> Citado en Burck y Flowerree (1991), p. 536.

<sup>94</sup> Tucker (2006), pp. 360-361.

<sup>95</sup> Cirincione *et al.* (2002), p. 223.

<sup>96</sup> Cohen (2001), pp. 27-53.

<sup>97</sup> Medema (2006) y Zanders *et al.* (1999).

<sup>98</sup> Frattini (2007), pp. 89-109; Halevy (2006), pp. 164-177; Levitt (2006), p. 44, y Alan Cowell, «The daring attack that blew up in Israel's face», *The New York Times*, 15 de octubre de 1997.

2001, Yasir Arafat denunciaba ante medios de comunicación españoles que Israel estaba empleando un agente neurotóxico contra el pueblo palestino<sup>99</sup>. En julio de 2006, médicos palestinos acusaron también a Israel de utilizar agentes químicos de guerra de acción vesicante<sup>100</sup>.

Durante el conflicto armado entre Israel y el Líbano de 2006, algunas fuentes indicaron que Hezbolá podría haber desarrollado armas químicas, cuando un portavoz de Hezbolá dijo en julio de 2006 tener un «arma especial»<sup>101</sup>. Sin embargo, nada más se supo sobre dicha arma. Lo que sí recordó este conflicto es el riesgo de incidentes químicos, ya que un cohete lanzado por Hezbolá sobre Haifa, a finales de julio de 2006, cayó a algo menos de un kilómetro de un polígono industrial que poseía una refinería y una planta química, muy próximo a una zona poblada. Durante este conflicto también se denunció el uso por Israel de fósforo blanco —un agente incendiario— como arma química, denuncias que luego serían apoyadas por el Gobierno iraní<sup>102</sup>.

## Egipto

El uso de armas químicas en el Yemen y el material de defensa química soviético, encontrado por Israel en la Guerra de los Seis Días y en la Guerra del Yom Kippur, hicieron entrever una posible capacidad de Egipto para producir armas químicas como medida disuasoria ante Israel<sup>103</sup>. De hecho, durante las negociaciones de la CAQ, Egipto apoyó la propuesta francesa de que algunos países mantuviesen una capacidad de armas químicas como medida disuasoria durante un periodo provisional. A pesar de haber participado en sus negociaciones, Egipto no es un Estado Parte en la CAQ y ha aducido muchas veces la amenaza nuclear de Israel como motivo para no acceder a ella<sup>104</sup>.

---

<sup>99</sup> Miguel A. Bastenier, «Israel emplea un gas desconocido que afecta al sistema nervioso», *El País*, 16 de febrero de 2001.

<sup>100</sup> Jennie Matthew, «Los fragmentos de las bombas explotan dentro del cuerpo y queman horriblemente», *El Mundo*, 28 de julio de 2006.

<sup>101</sup> «Israel/Lebanon conflict», *The CBRN Team Newsletter*, n.º 2, julio de 2006.

<sup>102</sup> Weitz (2007a).

<sup>103</sup> Burck y Flowerree (1991), pp. 222-229, y Shoham (1998).

<sup>104</sup> Shoham (1998) y Zanders *et al.* (2001).



## Siria

Algunos autores creen que la derrota de Siria en la Guerra de los Seis Días en 1967 llevó al ministro de Defensa Hafez al-Asad a pensar que era necesario potenciar el programa de armas químicas sirio como medida disuasoria frente a Israel<sup>105</sup>. Cuatro años después, al-Asad se convertiría en Presidente. Se cree que Siria, al igual que Egipto, ha intentado ser autónoma para producir los precursores necesarios para la síntesis de armas químicas, evitando así tener que recurrir a la importación<sup>106</sup>. Según los servicios de inteligencia de EE. UU., la Unión Soviética apoyó el programa de armas químicas de Siria<sup>107</sup>. De hecho, en 1995, el científico ruso Anatoly Dem'yanovich Kuntsevich, que dirigió el centro de Shikhany entre 1975 y 1983, fue cesado como presidente del Comité Presidencial sobre Problemas relacionados con las Convenciones de Armas Químicas y Biológicas al acusársele de transferir información y materiales al programa químico sirio. El Gobierno ruso finalmente retiró los cargos. Kuntsevich habría muerto en 2003 durante un vuelo entre Rusia y Siria, si bien algunos autores dudan de ello<sup>108</sup>.

En enero de 2007, EE. UU. congeló las cuentas del Alto Instituto Sirio de Tecnología y Ciencia Aplicada, del Instituto de Electrónica y del Laboratorio Nacional de Normalización y Calibración que, según la Secretaría de Hacienda, estaban subordinados al Centro de Investigación y Estudios Científicos de Siria, donde desde junio de 2005 se realizaban actividades relacionadas con el desarrollo de armas químicas, biológicas y misiles<sup>109</sup>.

Según los servicios de inteligencia norteamericanos e israelíes, Siria empezó a producir y almacenar sarín en los años ochenta, y VX en los años noventa<sup>110</sup>. Pese a que estos mismos servicios señalan que Siria ha realizado pruebas con bombas de aviación —incluidas bombas de racimo—, en realidad, la falta de una potente Fuerza Aérea hace pensar que las principales municiones químicas son misiles balísticos de corto alcance, como los misiles Scud C y D, estos últimos con un alcance de 700 km, el suficiente para alcanzar territorio israelí<sup>111</sup>. De hecho, *Jane's Defence Weekly* informó

<sup>105</sup> Croddy (2002), pp. 43-45.

<sup>106</sup> Cohen (2001); Diab (1997), y Mauroni (2007), p. 79.

<sup>107</sup> Croddy (2002), pp. 43-45, y Spiers (2000), p. 12.

<sup>108</sup> Garrett y Hart (2007), pp. 125-126.

<sup>109</sup> «U.S. seeks asset freeze on Syrian entities linked to WMD development», *Reuters*, 5 de enero de 2007.

<sup>110</sup> «Syria's weapons of mass destruction», *Jane's Intelligence Digest*, 29 de junio de 2007.

<sup>111</sup> Los misiles Scud fueron suministrados por Corea del Norte. Véase Halevy (2006), p. 202.

de que el 26 de julio de 2007 se produjo una explosión durante la prueba de un misil Scud C con una cabeza cargada con iverita en una instalación militar de Aleppo<sup>112</sup>. Si bien la explosión se produjo en un laboratorio, llegó a afectar un almacén colindante desde el cual se produjo una dispersión de sarín, VX e iverita que mató a quince militares sirios y a «docenas» de ingenieros de armas iraníes. Según *Jane's Defence Weekly*, la instalación militar formaba parte de un programa químico conjunto entre Siria e Irán iniciado en 2005.

### Corea del Norte

Desertores de Corea del Norte han informado sobre su capacidad para producir agentes neurotóxicos, vesicantes y neumotóxicos, de los cuales podría tener almacenados hasta más de 5.000 t<sup>113</sup>. Según algunos autores, el Ejército de Corea del Norte ha estudiado con detalle el uso de armas químicas en la Guerra Irán-Iraq y el despliegue de las tropas norteamericanas y sus aliados en las operaciones Escudo del Desierto y Tormenta del Desierto, con el fin de determinar la forma más eficaz de utilizar armas químicas<sup>114</sup>. Al igual que Egipto y Siria, Corea del Norte también habría desarrollado la capacidad de ser autónoma para la producción de armas químicas. Al parecer, el desinterés del régimen de Pyongyang por incorporarse al TNP parece extenderse también a su acceso a la CAQ.

### EL FUTURO DE LA CAQ Y SUS «ÁREAS GRISES»

#### Usos de agentes antidisturbios y el desarrollo de «armas no letales»

La polémica sobre una posible violación de la CAQ ha surgido en varias ocasiones en las que se utilizaron agentes antidisturbios en zonas «sensibles» o en las que se discutió si se habían empleado para la represión «interna» de disturbios. Ya durante las negociaciones de la Convención, EE. UU. propuso que se incluyeran una serie de situaciones, por ejemplo misiones interna-

---

<sup>112</sup> Robin Hughes, «Explosion aborts CW project run by Iran and Syria», *Jane's Defence Weekly*, 26 de septiembre de 2007. La exactitud de esta información se discute en Markus Binder, «Explosion at Syrian military facility: a chemical weapons accident?», *WMD Insights*, 2007, n.º 20, pp. 7-11.

<sup>113</sup> Cirincione *et al.* (2002), p. 250, y Simon (2005).

<sup>114</sup> Moodie (1999), pp. 28-29.

cionales, en las que el uso de antidisturbios estuviese autorizado, pero finalmente no se recogieron en el texto final.

El 28 de agosto de 1997, fuerzas de la OTAN utilizaron antidisturbios lanzados desde helicópteros norteamericanos en la ciudad de Brcko (antigua Yugoslavia) ante ataques coordinados de varios grupos de cientos de civiles. Igualmente, una unidad norteamericana empleó agentes antidisturbios el 1 de septiembre en un pueblo cerca de Bijeljina, al ser atacada por doscientas cincuenta personas con palos y piedras<sup>115</sup>. El uso de antidisturbios se justificaba porque EE. UU. había ratificado la CAQ en el entendimiento de que se podían utilizar agentes antidisturbios en los siguientes casos:

1. En operaciones militares en tiempo de paz dentro de una zona de continuo conflicto armado y en la que EE. UU. no sea una de las partes en conflicto;
2. En operaciones de mantenimiento de la paz consensuadas en las que el uso de la fuerza esté autorizada por el Estado en cuyo territorio se lleva a cabo la misión (incluidas las operaciones del Capítulo VI de la Carta de las Naciones Unidas sobre el arreglo pacífico de controversias), y
3. En operaciones de mantenimiento de la paz en las que el uso de la fuerza esté autorizado por el Consejo de Seguridad de la ONU bajo el Capítulo VII de la Carta de las Naciones Unidas sobre acciones en caso de amenazas a la paz, quebrantamientos de la paz o actos de agresión.

El uso de antidisturbios en Brcko y Bijeljina estaría conforme con las condiciones de ratificación de la CAQ según el Senado de EE. UU., pero fue motivo de polémica al discutirse si era o no una violación de la Convención por no ser una acción «interna». La polémica surgiría nuevamente en mayo de 2005, en Iraq, cuando se utilizó CS desde un helicóptero de la compañía de seguridad privada Blackwater Worldwide<sup>116</sup>. Según la empresa, contratada por el Departamento de Estado, el incidente se debió a que se confundió un bote de CS con un bote humo, que se quería utilizar para asegurar el paso de un convoy por una carretera de Bagdad. El CS afectó a personal civil y a tropas norteamericanas que se encontraban en un puesto de control.

---

<sup>115</sup> Zanders y Hart (1998).

<sup>116</sup> James Risen, «2005 use of gas by Blackwater leaves questions», *The New York Times*, 10 de enero de 2008.

Un artículo publicado en 2006 por el doctor Alastair Hay y colaboradores informaba del uso por parte del Ejército israelí de balas de plástico con unos 2,45 g de capsaicina —denominadas «pelotas de pimienta»— en la franja de Cisjordania<sup>117</sup>. Si bien Israel no es un Estado Parte en la Convención y la capsaicina es un agente antidisturbios que se estaría utilizando para el mantenimiento del orden, su utilización en una zona fronteriza contra manifestantes de territorios palestinos hace que los autores del artículo discutan sobre un «área gris» en lo que al uso «interno» de un agente antidisturbios se refiere.

Pero el incidente que, sin duda, despertó más polémica ocurrió tras los ataques terroristas del 11 de septiembre, a partir de los cuales la amenaza sobre el posible uso terrorista de armas químicas hizo que cualquier incidente relacionado con ellas se magnificase en los medios de comunicación. El 26 de octubre de 2002, las Fuerzas Especiales rusas acababan con los dos días y medio de secuestro de unas ochocientas personas por parte de terroristas chechenos en el teatro Dubrovka de Moscú. En la operación se produjeron unos ciento treinta muertos y más de seiscientos cuarenta afectados al dispersarse una sustancia opiácea derivada del fentanilo —según la declaración oficial del ministro de Sanidad de Rusia<sup>118</sup>— por el sistema de ventilación del teatro, con el fin de facilitar la acción de las Fuerzas Especiales<sup>119</sup>. Dos afectados alemanes fueron trasladados a los pocos días a un hospital de Munich donde se encontró halotano en sus fluidos biológicos<sup>120</sup>. No se encontró fentanilo, pero los signos clínicos y síntomas de ambos pacientes indicaban una intoxicación por un opiáceo, por lo que se tiende a pensar que se utilizó una mezcla que contenía al menos un derivado del fentanilo y halotano. Según informaciones de 2004, el controvertido científico ruso Anatoly Dem'yanovich Kuntsevich habría participado en el desarrollo de este agente derivado del fentanilo<sup>121</sup>. El elevado número de muertos pudo ser debido a diversos motivos: el mal estado en el que se encontraban las personas tras varios días sin comer ni beber; la mayor susceptibilidad de niños, ancianos o personas con ciertas patologías a los efectos del agente empleado, y la mayor concentración recibida por las personas que se encontraban más cerca de los sistemas de ventilación por donde salía el agente. Puesto que estas sustancias químicas no están incluidas en el

---

<sup>117</sup> Hay *et al.* (2006).

<sup>118</sup> «Russia names Moscow siege gas», *BBC News*, 31 de octubre de 2002.

<sup>119</sup> Bentur y Gomez (2005), pp. 46-55; Wax *et al.* (2003), y «Russia: theatre gas was fentanyl, hostage death toll rises», *Global Security Newswire*, 30 de octubre de 2002.

<sup>120</sup> Zilker *et al.* (2003).

<sup>121</sup> Garrett y Hart (2007), p. 126.

Anexo de listas de la Convención y fueron utilizadas para el «mantenimiento del orden», algo que permite la Convención, su uso no habría supuesto una violación de ésta. Por otra parte, si Rusia tuviese estas sustancias para fines de represión interna de disturbios debería incluirlas en su declaración, según lo establecido en el Artículo III de la CAQ.

En el caso del teatro ruso, la polémica surgió de la definición del concepto de «agente de represión de disturbios» de la Convención que indica que son sustancias no incluidas en las listas que producen «irritación sensorial o efectos incapacitantes físicos» temporales. Se podría considerar que los derivados del fentanilo o el halotano tienen efectos «incapacitantes», ya que, de hecho, se utilizan habitualmente en anestesia. Sin embargo, y como ya se ha explicado, cualquier sustancia química puede tener efectos «incapacitantes» o «letales» en función de la dosis empleada o de la concentración y el tiempo de exposición. Las consecuencias del uso en Moscú de sustancias que afectan al sistema nervioso muestran la ambigüedad que supone calificar a una sustancia química como «incapacitante», «calmativa» o «no letal», lo que debe tenerse en cuenta hoy en día, cuando algunos países han desarrollado programas de armas «no letales» que están estudiando sustancias químicas<sup>122</sup>. La inclusión de la expresión «irritación sensorial o efectos incapacitantes físicos» en la definición de agente de represión de disturbios de la Convención se hizo pensando en sustancias con acción local sobre piel y mucosas —de actividad lacrimógena, estornutatoria o emética— que históricamente se habían utilizado como antidisturbios. Estas sustancias, al tener un efecto local, tienen un buen margen de seguridad entre sus efectos «incapacitantes» y sus efectos «letales». De hecho, al denominarlas «no letales», en realidad lo que se quiere expresar es que son «menos letales», es decir, que presentan menor toxicidad que otras sustancias químicas. Ahora bien, el uso para el «mantenimiento del orden» de sustancias que afectan el sistema nervioso, cuyo margen de seguridad es mucho más pequeño, puede provocar resultados como los del teatro de Moscú.

### **Usos no prohibidos de sustancias de la Lista 1: las transferencias de saxitoxina**

Tras la entrada en vigor de la Convención, una de las primeras polémicas con la industria química surgió con la saxitoxina, una toxina incluida en la Lista 1A. Las sustancias de la Lista 1 sólo se pueden producir en cantida-

---

<sup>122</sup> Véase, por ejemplo, British Medical Association (2007) y Lombardo (2007).

des muy limitadas y para usos específicos no prohibidos por la Convención. La saxitoxina se extrae en Canadá en cantidades muy pequeñas —menos de 10 g por año— que son transferidas al Reino Unido, donde se fabrican kits de uso médico para el diagnóstico de la intoxicación paralítica por moluscos y para su venta en pequeñas cantidades a laboratorios con fines de investigación. El primer problema era que, al ser una sustancia de la Lista 1, los requerimientos de notificación de transferencia eran muy lentos, y debían notificarse a la Secretaría Técnica con treinta días de antelación antes de que ésta tuviese lugar. Por otro lado, la Convención prohíbe la transferencia de las sustancias químicas de la Lista 1 a un tercer Estado, por lo que los kits no se podrían exportar una vez fabricados en el Reino Unido. Ya tras la entrada en vigor de la Convención, en 1997, quedaba patente el problema que suponía la transferencia de la saxitoxina, puesto que, de las sesenta y dos transferencias notificadas a la Secretaría Técnica, un 82% se refería a la saxitoxina (seguida de un 13% de ricina).

En 1999 se hizo efectiva una modificación de la sección B de la Parte VI del Anexo sobre verificación: «Cuando se trate de cantidades no superiores a 5 mg, la saxitoxina, sustancia química de la Lista 1, no estará sujeta al periodo de notificación del párrafo 5 si la transferencia se efectúa para fines médicos o de diagnóstico. En tales casos, el periodo de notificación alcanzará hasta el momento de la transferencia». Sin embargo, sigue sin solucionarse el problema de la transferencia a un tercer Estado. En 1999, Canadá y el Reino Unido retiraron su propuesta para permitir estas transferencias en condiciones especiales, ya que la Secretaría Técnica indicaba que no era una propuesta de modificación administrativa, sino que era necesario realizar una Conferencia de Enmienda según lo establecido en el Artículo XV de la Convención. Un proceso largo y engorroso, dado que la enmienda debe ser votada por la mayoría de los Estados Partes —sin ningún voto en contra—, y un proceso de ratificación, por todos los Estados Partes que hayan votado positivamente. Actualmente, Canadá y el Reino Unido interpretan que los kits contienen una sal de la saxitoxina y no la saxitoxina en sí —ambos con distinto número CAS—, por lo que la venta de los kits a otro Estado Parte no se puede considerar una retransferencia. Lo cierto es que, a fecha de hoy, ningún Estado Parte ha denunciado la venta de estos kits como una violación de la Convención, quizá también porque las pequeñas cantidades no entrañan ningún riesgo<sup>123</sup>.

---

<sup>123</sup> Una sal de la mostaza nitrogenada HN2 también se utiliza en el tratamiento del cáncer, pero no parecen haberse dado casos de transferencia a un tercer Estado que planteen el mismo problema que la saxitoxina. También la actividad citotóxica de la ricina se utiliza en la terapia experimental del cáncer.

## **Anexo de listas de sustancias químicas**

El Consejo Consultivo Científico (SAB) en cuestiones de ciencia y tecnología de la CAQ<sup>124</sup> emitía un informe en 2003 para la primera Conferencia de Revisión de la CAQ en el que expresaba:

Algunas de las sustancias químicas de la Lista 1 fueron desarrolladas durante los años cuarenta y cincuenta, mientras que algunos componentes binarios se desarrollaron en los años sesenta y setenta. Otras sustancias químicas de la Lista 1 son incluso más antiguas. En cualquier caso, las sustancias químicas en la Lista 1 han sido de dominio público durante más de veinte años. Por consiguiente, las Listas actuales no contienen ningún agente químico de guerra nuevo que es posible que haya aparecido durante las décadas pasadas. Tampoco tienen en cuenta otras sustancias químicas de alta toxicidad que posiblemente podrían ser consideradas como candidatas potenciales para ser utilizadas como armas químicas, y que han sido descubiertas en las dos décadas anteriores. El planteamiento de incluir sustancias químicas (y sus homólogos) en la Lista 1 sólo cuando se sepa que han sido utilizadas como armas y/o almacenadas con dicho fin, o bien cuando compuestos de alta toxicidad no tengan usos legítimos, tiene el riesgo inherente de que la OPAQ y sus Estados Partes puedan verse sorprendidos en caso de que cualquier sustancia química no incluida en las listas se use como arma química<sup>125</sup>.

A pesar de que sólo las sustancias de las listas están sujetas a inspecciones de verificación, la CAQ en cierta medida estaría «cubierta» ante el intento de justificar el uso como arma de una sustancia no incluida en las listas, puesto que, según la definición de «arma química» y de «sustancia química tóxica» del Artículo II, la Convención prohíbe el uso de cualquier sustancia química como arma. De hecho, en su informe, el SAB finalmente recomienda no modificar las listas, aunque deje abierta la posibilidad de hacerlo en un futuro, haciendo alusión específica a los agentes neurotóxicos GV de volatilidad intermedia como firmes candidatos a ser incluidos en la Lista 1.

## **Instalaciones de producción**

El mismo informe del SAB mencionado anteriormente señala que la industria química ha desarrollado plantas que pueden considerarse muy flexibles

---

<sup>124</sup> Según el Artículo VIII (párrafo 21, apartado h), está encargado de asesorar a la Conferencia, al Consejo y a los Estados Partes.

<sup>125</sup> Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) (2003a).

en el tipo de producción que pueden realizar, o sea, que pueden pasar de la producción de una sustancia a la producción de otra, con el riesgo de que ese cambio pueda suponer la producción de un arma química. Por este motivo, recomienda que, sin descuidar el resto de inspecciones, se incrementen las inspecciones de las denominadas «otras instalaciones de producción de sustancias químicas», aquellas que producen al año más de 200 t de sustancias químicas orgánicas (no incluidas en las listas) —plantas DOC— o más de 30 t de una sustancia química orgánica (no incluida en las listas) con fósforo, azufre o flúor —plantas PSF—. El Director General recomendó a su vez las propuestas de la SAB a la primera Conferencia de Revisión. Así se hizo y se recoge en el informe final: «La primera Conferencia de Revisión consideró los desarrollos científicos y tecnológicos relacionados con las actividades no prohibidas por la Convención, y reconoció que la industria química está sujeta a cambios con el tiempo. La OPAQ debe, por tanto, adaptar su régimen de verificación a la industria química con el fin de mantener su eficacia y relevancia, así como su consistencia con los procedimientos de inspección establecidos por la Convención»<sup>126</sup>. A 29 de febrero de 2008, setenta y nueve Estados Partes habían declarado un total de 4.680 instalaciones como «otras instalaciones de producción de sustancias químicas». Del total de 3.217 inspecciones realizadas por la OPAQ hasta esa fecha, 540 han sido para estas instalaciones.

Precisamente, esta flexibilidad en la capacidad de producción de armas químicas es la que preocupa a los expertos, ya que se calcula que hasta un 15% de las plantas industriales químicas que trabajan con compuestos orgánicos podrían tener capacidad para convertirse en una instalación de producción de agentes químicos de guerra en un momento dado<sup>127</sup>. La historia de las armas químicas —incluido el programa iraquí que se tratará en el siguiente capítulo— ha demostrado las dificultades y problemas que conlleva la conservación de grandes reservas de armas químicas que se deterioran rápidamente con el tiempo y que son más fácilmente detectables por los servicios de inteligencia. La actual amenaza está en Estados que decidan encubrir sus capacidades de producción de armas químicas en instalaciones de producción que dispongan de equipos y tecnologías de doble uso, pero cuyas actividades no violen la Convención. Esto haría prácticamente imposible el obtener pruebas inequívocas que demuestren un fin prohibido por la CAQ y solicitar, por ejemplo, una inspección por denuncia que llegue a buen término.

<sup>126</sup> Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) (2003b).

<sup>127</sup> Chris Schneidmiller, «Chemical weapons pact hits 10 with challenges ahead», Global Security Newswire, 27 de abril de 2007.



## Emisiones de agentes químicos por ataques convencionales

Las graves consecuencias que podrían haber tenido los ataques contra instalaciones químicas en el conflicto de la antigua Yugoslavia muestran otra «área gris» en la Convención. Entre 1993 y 1995, los serbios llevaron a cabo al menos seis ataques con armamento convencional a la planta de INA-Petrokemija en Kutina (Croacia), pudiendo haber provocado la liberación de, por ejemplo, grandes cantidades de amoníaco o dióxido de azufre, o una gran explosión en caso de impactar con los depósitos de fertilizantes<sup>128</sup>. Este tipo de ataques contra refinerías se repitió a lo largo de todo el conflicto. En noviembre de 1993, ataques serbios al complejo industrial de Tuzla hacían saltar la alarma al producirse impactos en varios tanques de cloro<sup>129</sup>.

En estos casos, el principal problema para justificar una violación de la Convención estaría en probar que el ataque con armamento convencional, que ha provocado la liberación de la sustancia química tóxica, se ha realizado de forma intencionada. Las consecuencias de un ataque de este tipo podrían llegar a ser graves, como fue el caso del escape de isocianato de metilo de una planta química en Bhopal (India), que causó miles de muertos e intoxicados a principios de diciembre de 1984<sup>130</sup>.

## Terrorismo

La CAQ fue redactada pensando en un tratado de no-proliferación y desarme que afectase a los países, pero no a «actores no estatales». La nueva amenaza del uso de armas químicas por parte de grupos terroristas relacionados con al-Qaeda puede hacer pensar que la Convención no es suficiente para combatir esta nueva amenaza. Esto, sin embargo, no es así. En primer

---

<sup>128</sup> Bokan *et al.* (1996), pp. 10-13, y Karasik (2002), p. 21.

<sup>129</sup> También se informó de que musulmanes de las ciudades bosnias de Tuzla y Gradacac habían producido municiones cargadas con cloro y que podrían utilizar bombonas de cloro contra fuerzas serbias. Croddy (2005e), y Karasik (2002), p. 21. El presidente de Bosnia y Herzegovina llegó a decir en octubre de 1993 que si continuaba el embargo de armamento al que estaban sometidos se verían forzados a «utilizar gases tóxicos». Citado en Stock (1993).

<sup>130</sup> Las cifras de muertos e intoxicados varían mucho en función de las fuentes. Esa noche se dispersaron unas 40 t de isocianato de metilo –utilizado en la fabricación del plaguicida carbaryl– de una fábrica de la corporación Union Carbide. Si bien la versión oficial del Gobierno indio establece que el incidente de Bhopal se debió a un accidente durante la limpieza de las tuberías, se ha planteado la hipótesis del sabotaje. Croddy (2002), p. 77; Kosal (2007); L'Italien (2005), y Swedish Defence Research Agency (2002), p. 62.

lugar, la Convención tiene un efecto directo sobre el posible patrocinio de un Estado a un grupo terrorista, de ahí la importancia de que los doce Estados que aún no forman parte de ella accedan cuanto antes a ser Estados Partes. La ratificación de la Convención supone también que las leyes penales nacionales castiguen las actividades prohibidas por la Convención, que claramente abarcarían el desarrollo, la producción, el almacenamiento, la transferencia y el empleo de armas químicas con fines terroristas. Según el Artículo VII de la CAQ:

Cada Estado Parte adoptará, de conformidad con sus procedimientos constitucionales, las medidas necesarias para cumplir las obligaciones contraídas en virtud de la presente Convención. En particular:

- a) Prohibirá a las personas físicas y jurídicas que se encuentren en cualquier lugar de su territorio o en cualquier otro lugar bajo su jurisdicción, reconocido por el derecho internacional, que realicen cualquier actividad prohibida a un Estado Parte por la presente Convención, y promulgará también leyes penales con respecto a esas actividades;
- b) No permitirá que se realice en cualquier lugar bajo su control ninguna actividad prohibida a un Estado Parte por la presente Convención, y
- c) Hará extensivas las leyes penales promulgadas con arreglo al apartado a) a cualquier actividad prohibida a un Estado Parte por la presente Convención que realicen en cualquier lugar personas naturales que posean su nacionalidad, de conformidad con el derecho internacional.

A pesar de esto, en la 12.<sup>a</sup> Conferencia de los Estados Partes, celebrada en noviembre de 2007, se puso de manifiesto que a finales de 2006 sólo setenta y cuatro Estados Partes habían notificado a la OPAQ que habían promulgado todas las medidas legislativas necesarias para cumplir con las obligaciones a las que se refiere el Artículo VII.

El 28 de abril de 2004, el Consejo de Seguridad de la ONU aprobaba la Resolución 1540, en la que se decidía que los Estados debían abstenerse de dar apoyo a «actores no estatales» que intentasen acceder a armamento NBQ mediante las leyes y los controles adecuados. Asimismo, se solicitaba que se remitiesen informes sobre las medidas nacionales que se habían tomado o pensaban tomarse para implementar lo establecido en esta Resolución. Cabe resaltar la inclusión en los informes de los Estados Partes en la CAQ de leyes y controles nacionales que se habían adoptado precisamente como consecuencia de la ratificación de la Convención. No es raro, por tanto, que el Comité encargado de controlar la implementación de la Resolución considere que el campo de las armas químicas, en comparación con el de las armas biológicas o nucleares, es el más prometedor.

Por otro lado, los Estados Partes en la Convención podrán solicitar y recibir asistencia y protección de la OPAQ en caso de amenaza o uso de armas químicas, incluidos los realizados por grupos terroristas. Los programas de cooperación internacional de la OPAQ, con numerosas actividades de intercambio de información y cursos de protección, han permitido y seguirán permitiendo mejorar las capacidades de defensa química de los Estados Partes. De hecho, la Estrategia de Contraterrorismo Global de las Naciones Unidas, aprobada el 8 de septiembre de 2006 en la Asamblea General, recoge las actividades de la OPAQ entre las medidas de su plan de acción que permitirán adoptar a los miembros de las Naciones Unidas una capacidad para prevenir y combatir el terrorismo.

## OTRAS INICIATIVAS DE NO-PROLIFERACIÓN

### **El Grupo de Australia**

El Grupo de Australia (GA) es un sistema de consultas y acuerdos de carácter informal, que pretende coordinar los controles de exportación de materiales y equipos de doble uso que puedan ser utilizados en la fabricación de armas químicas y biológicas. El que sea un grupo informal quiere decir que son los Gobiernos de cada país los responsables de controlar tanto las solicitudes de licencias de exportación como de aplicar las sanciones cuando corresponda, según su legislación nacional.

El GA surgió cuando en 1984 aparecieron las primeras informaciones sobre el uso de armas químicas durante la Guerra Irán-Iraq y algunos países decidieron controlar la exportación de los reactivos para la fabricación de armas químicas a Iraq. En junio de 1985, quince países acordaron coordinar estas acciones y se reunieron por primera vez en la embajada de Australia en Bruselas, de ahí el nombre de GA<sup>131</sup>. En noviembre de 2007, cuarenta países —todos ellos Estados Partes en la CAQ y en la CABT— y la Unión Europea participaban en el GA.

En sus reuniones, a las que asiste personal diplomático, científico y de la comunidad de inteligencia, el GA ha desarrollado listas de sustancias químicas y equipos de producción susceptibles de ser empleados en la fabricación de armas químicas, que algunos países recogen ya en su legislación nacional, de manera que las exportaciones de estos materiales requieren de licencias. La primera reunión se centró en los precursores de la iperita y de

---

<sup>131</sup> En 1991 se incluyen las armas biológicas dentro de sus objetivos.

los agentes neurotóxicos de la serie G y, en 1986 —año en que se incorporó España—, en la reunión de París, se abordaron los precursores de los agentes neurotóxicos de la serie V. En 1992 se añadió una cláusula «esco-ba» o «*catch all*», que consiste en denegar una exportación de elementos o equipos que no estén en las listas si se tiene conocimiento de que pueden ser empleados para la fabricación de armas químicas<sup>132</sup>. En noviembre de 2007, las listas, que se actualizan periódicamente, incluían más de sesenta precursores de agentes químicos de guerra, muchos de los cuales no constan en las listas de la CAQ, y equipos para la fabricación de sustancias químicas de doble uso y tecnología relacionada<sup>133</sup>.

### **Iniciativa de Seguridad frente a la Proliferación (PSI)**

El 9 de diciembre de 2002, la fragata de la Marina española *Navarra* interceptó al barco *So San* en aguas internacionales del mar Árabe. Se encontraron en él quince misiles balísticos de corto alcance fabricados en Corea del Norte con cabezas convencionales y veintitrés contenedores de ácido nítrico que se emplea como propulsor. Este material no constaba en el manifiesto del buque. El barco se transfirió a las autoridades norteamericanas en la base de Diego García, en el océano Índico. Yemen protestó al Gobierno norteamericano indicando que era un pedido legal hecho a Corea del Norte y, el 13 de diciembre, el ministro de Asuntos Exteriores de Corea del Norte condenó el incidente tildándolo de acto de piratería. La polémica surgió al plantearse qué autoridad tenían España y EE. UU. para detener y registrar un buque en aguas internacionales. Finalmente, EE. UU. acabó dejando en libertad al *So San* con su cargamento.

En mayo de 2003, EE. UU. propuso la creación de la Iniciativa de Seguridad frente a la Proliferación (PSI), que buscaba coordinar las acciones internacionales para abordar y confiscar materiales relacionados con armas NBQ destinados a países proliferadores. Inicialmente, esta iniciativa contó con once países (Alemania, Australia, EE. UU., España, Francia, Holanda, Italia, Japón, Polonia, Portugal y el Reino Unido) y se dedicó sobre todo a operaciones de interceptación marítima, aunque posteriormente su trabajo también se extendería a las aeronaves y los vehículos terrestres. El principal problema con el que se encuentran, tal y como se vio en el incidente del *So San*, es la legalidad de abordar en aguas internacionales y la confiscación de

---

<sup>132</sup> Ministerio de Defensa (2003), p. 114.

<sup>133</sup> Para consultar las listas actualizadas véase <http://www.australiagroup.net> (accedido el 11 de marzo de 2008).

materiales, sobre todo si finalmente resultan ser de doble uso y tienen aplicaciones legítimas. No obstante, existen acuerdos de abordaje entre los distintos países que intentan reforzar estas medidas.

Bajo los auspicios de la PSI, el 4 de octubre de 2003 se realizó una operación de interceptación en el mar Mediterráneo, en la que participaron Alemania, EE. UU., Italia y el Reino Unido<sup>134</sup>. El *BBC China*, procedente de Malasia, llevaba entre su cargamento una centrífuga para enriquecer uranio suministrada por la red del científico pakistaní Abdul Qadeer Khan. Se piensa que esta operación supuso un duro golpe para el programa nuclear de Libia y que fue una de las razones por las que Gaddafi abandonó sus programas de armas NBQ. De hecho, así lo recoge un documento del Ejército del Aire de EE. UU. de enero de 2007, y también un informe británico que revisa la inteligencia sobre armas NBQ antes de la Guerra de Iraq<sup>135</sup>.

---

<sup>134</sup> Sin embargo, algunas fuentes indican que esta operación no tuvo ninguna relación con la PSI. Véase, por ejemplo, Nikitin (2008), pp. 6-7.

<sup>135</sup> Committee of Privy Counsellors (2004), pp. 20-21, y United States Air Force, *Counter-chemical, biological, radiological, and nuclear operations – Doctrine document 2-1.8*, 26 de enero de 2007.

## CAPÍTULO 6

# LAS GUERRAS DEL GOLFO

«Por Dios digo que arderá la mitad de Israel si tratan de dañar o atacar a Iraq o cualquier parte de Iraq. Nosotros no necesitamos una bomba nuclear. Tenemos armas químicas binarias. Cualquiera que nos amenace con armas nucleares, lo destruiremos con armas químicas». Declaración de Sadam Husein de abril de 1990.

### LA PRIMERA GUERRA DEL GOLFO: LA GUERRA IRÁN-IRAQ

El origen de la Guerra Irán-Iraq se debe a una confluencia de varios motivos que van más allá de la tradicional rivalidad entre árabes y persas. En primer lugar, existían tensiones religiosas entre Irán, con un 90% de población chiíta, e Iraq, donde los chiítas sumaban un 60%, pero con una minoría suní que tenía más poder en el Partido Baaz. Además, existía una importante disputa por los derechos de navegación en la confluencia de los ríos Tigris y Éufrates, o sea, por el Shatt al-Arab —conocido como río Arvand en Irán—, una ruta estratégica a terminales petrolíferas y a los puertos de Basora en Iraq y de Khorramshahr y Abadán en Irán. Ya en 1975, el Acuerdo de Argel había significado un cese temporal a estas disputas en el que, si bien Iraq salía perdiendo en el nuevo trazado de fronteras, Irán se comprometía a no apoyar a los separatistas kurdos en Iraq. Pero la revolución islámica de enero de 1979, liderada por el ayatolá Jomeini, acabaría con el *statu quo* del acuerdo, ya que Iraq suponía un obstáculo para los planes de expansión del islam en la región.

En febrero de 1979, el ayatolá Muhammad Baqer al-Sadr, líder del Partido Hizb al-Dawa al-Islamiyya («Llamada del Islam») en Iraq, felicitaba a Jomeini por su llegada al poder en Irán, a la vez que Radio Teherán inicia-

ba una campaña de propaganda dirigida contra el Partido Baaz, en la que se hablaba de al-Sadr como «el Jomeini de Iraq»<sup>1</sup>. En junio, el régimen iraní empezó a pedir públicamente a los chiitas iraquíes que se sublevaran contra el régimen baazista, a la vez que reanudaba su apoyo a los separatistas kurdos. Ese mismo mes, tres aeronaves iraquíes atacaron poblaciones iraníes en la frontera norte, donde se creía que se ocultaban líderes rebeldes kurdos. Irán respondió organizando una serie de revueltas chiitas en Bagdad y en el sur de Iraq que estaban dirigidas por grupos relacionados con el Partido al-Dawa. Sadam utilizó al Ejército para acabar con ellas, dando comienzo así el arresto y ejecución de chiitas. También en junio de 1979, al-Sadr fue arrestado cuando planeaba visitar a Jomeini en Irán, lo que agravó más las revueltas chiitas en Iraq y provocó nuevas llamadas de Radio Teherán para que se rebelaran contra Sadam. En diciembre de 1979, Sadam pedía ya la anulación del Acuerdo de Argel.

La tensión aumentó el 1 de abril de 1980 con el intento de asesinato del viceprimer ministro Tariq Aziz en Bagdad y con nuevas revueltas en la frontera, especialmente intensas entre mayo y junio. Esto hizo que Sadam condenase a muerte a todos los militantes de al-Dawa. Tres días después, Jomeini pedía a las Fuerzas Armadas iraquíes que derrocasen a su líder, y el 9 de abril Iraq respondía bombardeando Qasr e-Shirin —en la zona kurda iraní— y ejecutando al ayatolá al-Sadr —que previamente había emitido una fatua prohibiendo la afiliación de los musulmanes al Partido Baaz— y también a la hermana de éste. El 17 de septiembre, Sadam Husein rompió el Acuerdo de Argel y proclamó su soberanía sobre el Shatt al-Arab: «Las frecuentes y flagrantes violaciones iraníes de la soberanía iraquí han vuelto nulo e inválido el Acuerdo de Argel de 1975. Este río debe restaurar su identidad iraquí y árabe, tal y como ha sido a lo largo de la historia con todos los derechos de uso del río emanando de su total soberanía»<sup>2</sup>. La guerra se inició el 22 de septiembre de 1980, cuando Iraq comenzó a ocupar territorio iraní en la zona del Shatt al-Arab.

Al principio de la guerra ambos Ejércitos estaban mal instruidos, tenían poca capacidad para el uso y mantenimiento de armas modernas, su experiencia en combate era limitada y sus sistemas de mando y control resultaban ineficaces. Iraq tenía, sin embargo, superioridad en el número de hombres, unos doscientos mil frente a ciento cincuenta mil iraníes<sup>3</sup>. Aunque Irán inicialmente contaba con doscientos ochenta y cinco mil hombres, la revolución islámica vino acompañada de una importante purga. Por

---

<sup>1</sup> Cordesman y Wagner (1990), p. 25.

<sup>2</sup> Citado en Karsh (2002), p. 22.

<sup>3</sup> *Ibidem*, pp. 18-19, y Cordesman y Wagner (1990), pp. 34-35 y 41.

ejemplo, más de quinientos cincuenta generales y coroneles, y unos doce mil oficiales y suboficiales habían sido expulsados o asesinados nada más estallar la guerra. Para sustituir a las fuerzas regulares, el 16 de junio de 1979 se creó la Guardia Revolucionaria Islámica (*Pasdaran-e Enghelab-e Islami*), que en el verano de 1980 sumó unos treinta mil hombres. También reclutaron un gran número de voluntarios, los *Basiji*, con mayoría de jóvenes adolescentes. Los *Basiji* se harían famosos por sus ataques en oleadas sobre las defensas iraquíes en una estrategia que, según Joost Hiltermann, se basaba en que «las defensas iraquíes se quedarían sin munición antes de que Irán, con una mayor población, se quedase sin hombres deseosos de recibir un balazo»<sup>4</sup>. Otro problema añadido para los iraníes fue el corte de suministros de EE. UU. y del Reino Unido, lo cual supuso un duro golpe para su logística. Se calcula que, debido al mínimo mantenimiento y a la falta de instrucción y adiestramiento de los especialistas en los escalones logísticos, al principio de la guerra, el 30% del equipo de la Fuerza Terrestre, el 50-60% de los aviones y el 60% de los helicópteros no eran operativos. Iraq tomó la iniciativa intentando sacar partido de esto antes de que las Fuerzas Armadas iraníes se recuperasen. Pero, en realidad, Iraq no supo aprovechar sus mejores sistemas de armas y su superioridad en el número de combatientes por la mala instrucción y adiestramiento de sus tropas y los malos sistemas de mando, control, comunicaciones e inteligencia (C<sup>3</sup>I). Además, justo en el momento de empezar la guerra, Iraq estaba en medio de una transición de armamento de manufactura soviética a una combinación de éste con armamento proveniente de Occidente, que adquirió a través de Arabia Saudí, Jordania y Kuwait.

Al principio, Iraq utilizó seis de sus Divisiones en una estrategia que intentaba ocupar el Shatt al-Arab, incluidas las ciudades portuarias de Khorramshahr y Abadán, y una pequeña parte de la región de Khuzistán, donde Iraq pensaba que la minoría árabe se levantaría contra los iraníes, lo que no ocurrió. El paso de tropas y vehículos por el Shatt al-Arab supuso un gran problema logístico para los iraquíes, pero se vio favorecido por el lento movimiento de tropas iraníes hasta la frontera, que permitió a Sadam asegurar sus posiciones antes de que Irán agrupase sus fuerzas en esa zona. Del 22 al 28 de septiembre, Irán prácticamente no opuso resistencia a las fuerzas iraquíes, que no supieron aprovechar esta ventaja quizá por un total desorden a nivel de C<sup>3</sup>I o, según algunos autores, porque los objetivos de Iraq se limitaban exclusivamente a la zona del Shatt al-Arab<sup>5</sup>. Cuando, a

---

<sup>4</sup> Hiltermann (2007), p. 25.

<sup>5</sup> Cordesman y Wagner (1990), pp. 89-90, y Karsh (2002), p. 29.



finales de octubre y principios de noviembre de 1980, Sadam quiso avanzar hacia Dezful y Ahvaz, fue demasiado tarde, porque las tropas iraníes ya estaban desplegadas. Iraq pensaba que esta guerra sería una campaña muy corta y, de hecho, en varias ocasiones en 1982, Sadam intentó recuperar el Acuerdo de Argel que él mismo había anulado. Sin embargo, Irán no aceptó estas negociaciones. Es más, el régimen islamista iraní aprovechó la guerra para consolidarse en Irán intentando desviar las críticas existentes hacia la necesidad de unidad que debía existir para la defensa ante el invasor iraquí.

El 7 de diciembre de 1980, Sadam decide abandonar la estrategia ofensiva en favor de una defensiva. En la primavera de 1981, Irán, ya totalmente organizado, inicia una campaña de contraofensivas y ofensivas con ataques aéreos contra plantas petrolíferas y ciudades iraquíes. Ante estas ofensivas, Iraq intentó llegar a un acuerdo a partir de febrero de 1982, ofreciendo incluso retirarse de territorio iraní. La respuesta de Irán fueron nuevas contraofensivas a gran escala que le permitieron recuperar Khorramshahr y Khuzistán. En junio de 1982, con la excusa de la Guerra del Líbano, Iraq ofreció un nuevo acuerdo, y el día 20 empezó a retirar sus tropas desde territorio iraní hacia el interior de la frontera. Irán respondió que, además, quería más de cien billones de dólares de indemnización, la repatriación de cien mil chiitas expulsados de Iraq al principio de la guerra y la expulsión de Sadam del poder, algo que, por supuesto, Sadam no aceptó. Es más, el 21 de junio, Jomeini anunciaba su intención de invadir Iraq, y el día 22 el general Sayed Shirazi, jefe de Estado Mayor iraní, declaraba que la guerra continuaría hasta que consiguiesen echar a Sadam.

Tanto Irán como Iraq habían ratificado el Protocolo de Ginebra en 1929 y 1931, respectivamente —Iraq con la reserva de «no primer uso»—. En noviembre de 1980, Radio Teherán hacía la primera denuncia de ataques iraquíes con armas químicas<sup>6</sup>, aunque resulta raro que Irán no incluyese estos supuestos primeros ataques en su informe final de 1988<sup>7</sup>. Lo mismo se puede decir de las denuncias que tuvieron lugar en 1981 y en la primera mitad de 1982. Puesto que Iraq buscaba una resolución rápida al conflicto, no parece creíble que se aventurase a utilizar armamento químico durante los primeros años de la guerra, excepto quizá agentes antidis-turbios, que ya había utilizado contra los kurdos<sup>8</sup>. Pero los intentos de invadir Iraq que iniciaron los iraníes en junio de 1982 —y que llegarían hasta marzo de 1984— dieron un vuelco a la situación, al darse cuenta Sadam de

---

<sup>6</sup> Coleman (2005), p. 109.

<sup>7</sup> Burck y Flowerree (1991), pp. 95-98.

<sup>8</sup> Ali (2001).

que la guerra no tendría un final ni rápido ni sencillo. El 13 de julio de 1982 dio comienzo una gran ofensiva iraní con dirección a Basora. La fuerte resistencia iraquí abortó la ofensiva y, presumiblemente, fue la primera vez que Iraq utilizó armas químicas a gran escala. Estos ataques estuvieron precedidos de mensajes de la emisora de radio «Voz de Bagdad», que avisaba y amenazaba a las tropas iraníes con usar armas químicas: «Hay un tipo de insecticida para cada tipo de insecto», seguido de otros: «Éste es un aviso muy serio. Si las agresiones de las fuerzas de Jomeini continúan, utilizaremos un arma que aniquilará y no dejará rastro de los agresivos guardias revolucionarios y gente engañada [...]». Antes de utilizar esta nueva arma, nosotros emitimos nuestro aviso y recomendamos a las familias que no dejen que el régimen lleve a sus niños al frente»<sup>9</sup>. Efectivamente, los ataques con armas químicas fueron muy efectivos para frenar los ataques en oleadas de los *Basiji*.

Según el doctor Abbas Foroutan, uno de los principales expertos iraníes en armas químicas, hubo tres fases en el uso de armas químicas por parte de Iraq<sup>10</sup>. Una primera fase, desde enero de 1981 hasta junio de 1983, en la que se produjeron los primeros ataques de escaso impacto. Una segunda fase, desde agosto hasta diciembre de 1983, en la que el uso de armas químicas se incrementó, aunque limitado a ciertas operaciones militares. Finalmente, una tercera fase, desde febrero de 1984 hasta el final de la guerra, con un uso de armas químicas a gran escala. Otros autores apuntan que los primeros ataques a gran escala con iverita empezaron en 1983: en julio, en las montañas de la ciudad de Haj Omran, durante la operación iraní Amanecer 2 (Val-Fajr 2); en la operación Amanecer 3, en el frente de Mehrán, del 30 de julio al 9 de agosto, y en la operación Amanecer 4, para tomar Penjwin, del 20 de octubre al 21 de noviembre<sup>11</sup>. Los primeros usos de armas químicas no fueron muy eficaces, tanto por la mala calidad de los agentes y municiones utilizados como por la falta de una doctrina de empleo<sup>12</sup>. En una ocasión, en 1983, los iraquíes llegaron a atacar con iverita a tropas iraníes cercadas en lo alto de una montaña, pero como la iverita es más densa que el aire, bajó y afectó a las propias tropas iraquíes<sup>13</sup>. También, en algunos casos, la mala coordinación de los ataques químicos con el resto de operaciones hacía que las tropas iraquíes se viesan afectadas por sus propios ataques con armas químicas.

---

<sup>9</sup> Price (1997), p. 137.

<sup>10</sup> Foroutan (2003), pp. v-vi.

<sup>11</sup> Burck y Flowerree (1991), pp. 99-101, y Hiltermann (2007), pp. 28-32.

<sup>12</sup> Ali (2001), y Foroutan (2003), p. vi.

<sup>13</sup> Ali (2001), y Mauroni (2000), pp. 204 y 206.

En febrero de 1984 tuvo lugar la primera de las cinco «Guerras de las ciudades», en las que tanto Iraq como Irán atacaban a la población civil, y la «Guerra de los petroleros», en la que se atacaban buques civiles, especialmente petroleros. También ese mismo mes Irán inició una ofensiva para capturar la ciudad de Kut al-Amara y bloquear la carretera de Basora a Bagdad —conocida como la operación Khaybar—. Los ataques en oleadas de los *Basiji* llegaron a causar entre doce mil y veinte mil bajas iraníes. En esta ocasión, los iraquíes pusieron en marcha su doctrina de empleo de armas químicas, contaminando con iperita las rutas de suministro de las unidades a vanguardia, cortando así su apoyo logístico. Durante esta ofensiva, los iraníes consiguieron capturar, a pesar del uso de armas químicas a gran escala iraquí, las islas Majnoon, de suma importancia en la producción de petróleo. Fue en este ataque sobre un objetivo estratégico cuando los iraquíes empezaron a utilizar tabún en un intento desesperado por recuperar este objetivo<sup>14</sup>. El motivo de utilizar tabún era que, si Iraq hubiese vencido a las tropas iraníes, al ser un agente no persistente, podría ocupar las islas Majnoon sin riesgo de que sus propias tropas se viesan afectadas.

A partir de 1984, el miedo a que se produjera una victoria iraní hizo que Iraq recibiese un amplio apoyo internacional, hasta el punto de que EE. UU., con malas relaciones con Iraq desde la guerra árabe-israelí en 1967, empezó a mostrarle su apoyo públicamente, reestableció relaciones diplomáticas y empezó a suministrarle inteligencia. Crecido por ese apoyo, el 28 de enero de 1985, Iraq inició sus primeras ofensivas a gran escala. También en 1984, Irán adquirió máscaras de protección NBQ en Corea del Sur y en Alemania del Este<sup>15</sup>. Las de Corea del Sur no se ajustaban bien a la cara de los combatientes iraníes y los cartuchos filtrantes tenían una corta vida útil. Se describieron incluso casos de combatientes que utilizaban máscaras sin cartuchos filtrantes, o que no se afeitaban la barba y, por falta de estanqueidad de la máscara, se veían igualmente afectados. Peores fueron las cinco mil unidades alemanas, que resultaron ser máscaras de pintores. El fiasco de estas primeras adquisiciones hizo que, entre 1985 y 1986, diplomáticos iraníes se dedicasen a realizar compras de carbón activado en Europa a fin de fabricar ellos mismos sus propias máscaras. De hecho, en 1987, Irán empezó a producir su propio material de defensa NBQ, y entre 1986 y 1987 los *Pasdaran* disponían ya de autoinyectores de atropina.

En mayo de 1985, Irán emprendió la operación Badr, una ofensiva que le permitió capturar temporalmente la carretera de Basora a Bagdad, y a la

---

<sup>14</sup> Ali (2001), y Hiltermann (2007), pp. 33-35.

<sup>15</sup> Zanders (2001).

que Iraq respondió con el mayor ataque con armas químicas realizado hasta esa fecha<sup>16</sup>. De hecho, los iraníes atribuyeron el fracaso de esta operación al uso iraquí de armas químicas y al apoyo con inteligencia, sobre todo de imágenes (IMINT), de EE. UU. El 9 de febrero de 1986, Irán puso en marcha su operación Amanecer 8, que le serviría para capturar otro objetivo de importante interés estratégico: la península de Fao. La contraofensiva de Iraq de febrero, con gran despliegue de armamento convencional y químico —sobre todo los días 12 y 24—, provocó miles de bajas iraníes, incluidas unas doce mil como consecuencia de las armas químicas<sup>17</sup>. Sin embargo, Irán siguió conservando su posición en Fao. El general iraquí, Maher Abd al-Rashid, al mando de esta contraofensiva, llegó a decir sobre el uso de armas químicas: «Si me diesen un pesticida para arrojarlo a estos enjambres de insectos, para hacérselo respirar y que fuesen exterminados, yo lo utilizaría»<sup>18</sup>. A mediados de mayo de 1986, Iraq ocupó la ciudad iraní de Mehrán mediante el uso de armas químicas, e intentó cambiarla, sin éxito, por la península de Fao. Es más, Irán recuperó Mehrán en julio.

En enero de 1987, Irán puso en marcha la operación Karbala 5, último intento de capturar Basora. Iraq repelió estas ofensivas utilizando armamento químico. Algunos autores apuntan a que fue durante este ataque cuando Irán utilizó por primera vez armas químicas. Cordesman y Wagner plantean dos hipótesis: que fuesen armas químicas capturadas a los iraquíes, o que en realidad fuesen ataques iraquíes en los que el «gas amigo» acabó afectando a sus propias tropas<sup>19</sup>. Las declaraciones de Irán acerca de la posesión y utilización de armas químicas eran ambiguas. Por una parte, Jomeini aseguraba que Irán no utilizaría armas químicas porque iba en contra del islam y, por otra, en diciembre de 1986, el primer ministro Hussein Musavi anunciaba que Irán había desarrollado armas químicas<sup>20</sup>. Joost Hiltermann llevó a cabo doce entrevistas a altos cargos del Gobierno iraquí, así como a oficiales generales, oficiales superiores y tropas iraquíes que participaron en la guerra. Ninguno había visto ni tenía evidencia de ataques químicos iraníes, excepto un coronel que consideraba que la nube negra que observó tras el impacto de un cohete lanzado por Irán en julio de 1988 era debida a su carga química.

---

<sup>16</sup> Burck y Flowerree (1991), pp. 103-104, y Karsh (2002), p. 47.

<sup>17</sup> Hiltermann (2007), p. 72.

<sup>18</sup> Citado en Karsh (2002), p. 53. La referencia a «enjambres de insectos» es con relación a los ataques en oleadas de los *Basiji*.

<sup>19</sup> Cordesman y Wagner (1990), p. 250.

<sup>20</sup> Joyner (2005).

También en 1987, los iraquíes habían mejorado notablemente la calidad de sus municiones químicas así como su doctrina de empleo. Sabían, por ejemplo, que en verano la iverita era menos persistente y que en las zonas pantanosas o épocas lluviosas este agente se detoxificaba por hidrólisis más rápidamente, disminuyendo también su persistencia<sup>21</sup>. Además, Sadam había autorizado a los jefes de unidad a utilizar armas químicas a fin de que hubiera una mejor coordinación con el resto de operaciones. Ese mismo año se produjeron dos ataques en los que las armas químicas causaron un gran número de bajas: el ataque con misiles cargados con sarín del 8 de abril de 1987 sobre Khorramshahr y un ataque con cuatro bombas de 250 kg de iverita sobre el centro de la ciudad de Sardasht —donde se refugiaban desplazados kurdos y acampaban tropas iraníes—, el 28 de junio de 1987<sup>22</sup>.

A partir de 1988, Iraq dejó de utilizar armas químicas únicamente para operaciones defensivas o contraofensivas, y empezó a usarlas también en operaciones ofensivas. Incluso, en abril de este mismo año, amenazó con utilizar sus nuevos misiles balísticos con cabezas químicas sobre Teherán y, según un miembro de los servicios de inteligencia iraquíes, Sadam pensaba realmente hacerlo así<sup>23</sup>. 1988 fue también el año en que Iraq aprovechó el desgaste iraní para iniciar en febrero la quinta «Guerra de ciudades», en la que durante dos meses la aviación y más de doscientos misiles machacaron ciudades iraníes y causaron un importante efecto psicológico sobre la moral de la población.

En marzo de 1988 sobrevino el ataque químico más conocido de esta guerra: el ataque a Halabja, ciudad kurda iraquí con una población de entre 70.000 y 80.000 habitantes. En marzo de 1987, al general Ali Hassan al-Majid, primo de Sadam, se le encomendó la misión de acabar con las revueltas de kurdos en el norte de Iraq. En un discurso en 1987, al-Majid ya dejaba claras sus intenciones y el porqué de su apodo, «Alí el químico»:

Les digo a los *mustashars* que ellos pueden decir que les gustan sus pueblos y que no quieren dejarlos. Yo les digo: «No puedo dejar que se queden en sus pueblos. Les atacaré con armas químicas. Entonces morirán con sus familias. Deben irse ahora. No les avisaré el día que decida atacar con armas químicas». ¡Les mataré a todos con armas químicas! ¿Quién va a decir algo? ¿La comunidad internacional? ¡Que les den! A la comunidad internacional y a los que la escuchan<sup>24</sup>.

---

<sup>21</sup> Mauroni (2000), pp. 207-208.

<sup>22</sup> Foroutan (2003), pp. vi-vii.

<sup>23</sup> Hiltermann (2007), p. 14, y Price (1997), p. 139.

<sup>24</sup> Citado en Hiltermann (2007), p. 95.

Y, efectivamente, en abril empezó a emplear armas químicas<sup>25</sup>. Las guerrillas kurdas fueron atacadas por la Artillería iraquí con proyectiles convencionales para que utilizasen sus refugios y, a continuación, se usaron los proyectiles con carga química. La iverita y los agentes neurotóxicos, al ser más densos que el aire, penetraban en los refugios. Esto hizo que ante la menor sospecha de que los proyectiles fueran químicos, las guerrillas kurdas abandonasen los refugios y corriesen hacia las montañas.

El 15 de marzo de 1988, Irán puso en marcha la operación Amanecer 10, en la cual sus tropas entraron en el kurdistán iraquí, a fin de tomar la provincia de Sulaimaniyeh, incluido el dique de Darbandikhan —también conocido como el lago Sirwan—, donde se encontraba una planta hidroeléctrica que suministraba energía eléctrica a Bagdad y al nordeste de Iraq. Desde principios de marzo de 1988, las guerrillas kurdas, con apoyo de las tropas iraníes, habían ocupado ya distintos territorios de la provincia de Sulaimaniyeh y entre los días 14 y 15 tomaron la ciudad de Halabja. El día 16, Iraq atacó el centro de Halabja con sarín, y las carreteras de acceso y salida de la ciudad con iverita, de manera que los que sobrevivían a la exposición de sarín e intentaban escapar se contaminaban con la iverita. Los ataques se llevaban a cabo mediante aviones con base en Kirkuk, que hicieron uso tanto de bombas convencionales como de bombas de aviación cargadas con agentes químicos. Algunos habitantes de Halabja se hicieron poner a salvo en refugios subterráneos; sin embargo, el sarín, al ser más denso que el aire, llegaba a los refugios sin problemas, y en ellos se podían encontrar decenas de personas muertas. El sur y el oeste de la ciudad fueron las zonas menos afectadas, debido a una ligera brisa hacia el este que contribuyó a arrastrar y diluir el agente<sup>26</sup>. Según las diferentes fuentes, el número de muertos en la ciudad de Halabja osciló entre los dos mil y los cinco mil<sup>27</sup>. Aparentemente, las tropas iraníes no fueron afectadas por los ataques químicos porque, en el momento en que se produjeron estos ataques, los que habían ocupado la ciudad eran rebeldes kurdos. Este incidente tuvo un gran impacto mediático, pues fue visto como un claro ejemplo de por qué las armas químicas se consideraban «armas de destrucción masiva».

Hubo una gran controversia sobre la responsabilidad de los ataques químicos en Halabja, ya que Iraq dijo no haber podido realizarlos porque no tenía unidades en esa zona, y acusó de ellos a Irán. La ONU no pudo enviar un equipo de inspectores a Halabja, ya que este territorio, ocupado

---

<sup>25</sup> *Ibidem*, pp. 95-99.

<sup>26</sup> *Ibidem*, p. 3.

<sup>27</sup> *Ibidem*, p. 5; Burck y Flowerree (1991), p. 110, y Lundin (1989).

por tropas iraníes, era de soberanía iraquí y tendría que ser Iraq el que diese autorización para visitarlo, algo que, lógicamente, no podía hacer. Irán, por su parte, transportó periodistas en helicópteros para que tomaran las tristemente famosas imágenes de las víctimas de Halabja. Por otra parte, el 4 de abril, Tariq Aziz pedía una investigación de la ONU, tras un supuesto ataque iraní con armas químicas ocurrido entre el 30 y el 31 de marzo en el sector de Halabja, que había afectado al menos a ochenta y ocho soldados iraquíes. La investigación de la ONU consistió en una visita del profesor Domínguez Carmona a un hospital de Bagdad, desde el 8 al 11 de abril, en el que identificó signos clínicos de intoxicación por iperita y quizá de algún agente neurotóxico de guerra<sup>28</sup>. Esto, sin embargo, no fue suficiente para determinar la autoría del ataque, ya que existía la posibilidad de que las tropas iraquíes hubiesen sido afectadas por el «gas amigo». La falta de una investigación de la ONU en Halabja para determinar quién había utilizado el armamento químico y las denuncias de que había sido Irán el verdadero responsable hicieron que no saliese adelante una propuesta de Resolución de la ONU condenando a Iraq por este ataque. Finalmente, la Resolución del Consejo de Seguridad 612 del 9 de mayo condenó enérgicamente el uso de armas químicas pidiendo que ambas partes se abstuviesen de utilizarlas. En marzo y mayo de 2007, Tariq Aziz, como testigo de la defensa de «Alí el químico», siguió negando la autoría iraquí de los ataques químicos en Halabja y acusó a Irán de ser el verdadero responsable<sup>29</sup>.

La falta de una firme condena internacional desde el principio de la guerra hizo que Iraq fuese incrementando progresivamente el uso de armamento químico. Y el uso de estas armas, junto a la superioridad aérea iraquí, le permitieron recuperar en abril de 1988, y en cuarenta y ocho horas, la Península de Fao —en manos de los iraníes desde 1986—; en mayo, Salamcheh (al este de Basora), y en junio las islas Majnoon —en manos de los iraníes desde 1985—<sup>30</sup>. Estos ataques combinaron el uso de un armamento químico de mejor calidad que el utilizado al principio de la guerra con una doctrina de empleo de armas químicas que se había ido perfeccionando también conforme avanzaba la guerra. Puesto que el sarín es un agente no persistente, decidieron utilizarlo contra los objetivos que querían ocupar, mientras que usaron la iperita, un agente persistente, contra los

---

<sup>28</sup> El informe incluye también la visita a hospitales iraníes desde el 28 al 31 de marzo, en las que el profesor Domínguez Carmona observó signos clínicos de intoxicación por iperita y un agente neurotóxico en tropas iraníes y civiles —algunos supuestamente intoxicados en el ataque de Halabja—. United Nations Security Council (1988a).

<sup>29</sup> «Hussein official denies genocide», *The Los Angeles Times*, 6 de marzo de 2007.

<sup>30</sup> Cordesman y Wagner (1990), pp. 371-389, y Foroutan (2003), p. vii.

objetivos que inicialmente no les interesaba ocupar —por ejemplo, cuarteles generales o concentraciones logísticas—, obligando así a las tropas iraníes a buscar otras zonas alternativas no contaminadas. Curiosamente, ya en 1923, Victor Lefebure describía que la combinación de armas químicas persistentes y no persistentes era un «factor militar muy poderoso»<sup>31</sup>. El uso de armas químicas en Fao fue tan intenso que los iraquíes incluso lanzaban bidones cargados con agentes químicos desde aviones y helicópteros saturando con ellos el terreno ocupado por el enemigo. El ataque fue tan eficaz que en pocos días los iraquíes estaban ya ocupando la península de Fao y provocando una gran derrota sobre el Ejército iraní, aunque el número de tropas iraquíes era tal que algunos autores creen que Iraq habría recuperado la península de Fao sin necesidad de emplear armas químicas<sup>32</sup>. Según el general iraquí Wafiq al-Samarrai, que desertó en 1994, en la península de Fao también se utilizó VX, por primera vez, el 17 y el 18 de abril<sup>33</sup>. Otras fuentes, tanto iraquíes como iraníes, también coinciden en que en las últimas batallas se utilizó VX, aunque no haya ningún tipo de evidencia al respecto<sup>34</sup>.

Por otra parte, los últimos ataques químicos producidos en 1988 fueron muy eficaces, pero parece ser que no causaron tantas bajas como denunciaron los iraníes<sup>35</sup>. Ahora bien, y como ya se ha comentado, la eficacia del uso de armas químicas no se puede determinar simplemente por el número de bajas, sino que hay que tener en cuenta el impacto psicológico sobre la moral de las tropas y la reducción del rendimiento que provoca sobre éstas el uso de los equipos de protección. Algunos años después de haber finalizado la guerra, Tariq Aziz reconoció que el uso de armas químicas había desempeñado un papel determinante en la guerra contra Irán y que había sido el principal factor responsable de varias victorias contra los iraníes<sup>36</sup>. El 13 de julio, Iraq amenazó con invadir el sur de Irán si éste no retiraba sus fuerzas del Kurdistán. Finalmente, el 17 de julio de 1988, Irán escribió al secretario general de la ONU, Javier Pérez de Cuéllar, aceptando la Resolución 598 de la ONU de cesar el fuego. El 8 de agosto de 1988, Pérez de Cuéllar anunciaba el alto al fuego, que sería efectivo a partir del 20 de agosto. El 26 de agosto, la Resolución 620 expresaba la enorme preocupación sobre el uso de armas químicas en la guerra, y su condena a este uso.

---

<sup>31</sup> Lefebure (1923), p. 28.

<sup>32</sup> Croddy (2002), p. 271 (nota 28).

<sup>33</sup> *The Independent*, 3 de julio de 1998.

<sup>34</sup> Hiltermann (2007), pp. 141-144.

<sup>35</sup> Burck y Flowerree (1991), p. 111.

<sup>36</sup> Drell *et al.* (1999), p. xviii, y SIPRI (1998).



A pesar de esto, no se impuso ningún tipo de sanción a Iraq, que no consiguió una revisión del Acuerdo de Argel para mejorar su situación con respecto al inicio de la guerra; no obstante, la figura y el poder de Sadam, así como del Partido Baaz, salieron reforzados.

Según reconoció Iraq en los años noventa a los inspectores de la ONU, entre 1983 y 1988 se emplearon unas 19.500 bombas de 250 y 500 kg<sup>37</sup>, 54.000 proyectiles y 27.000 cohetes cargados con agentes químicos, que incluían unas 1.800 t de iperita, 140 t de tabún y más de 600 t de sarín<sup>38</sup>. Casi dos terceras partes de todas ellas fueron utilizadas en los últimos dieciocho meses de la guerra. También se cree que al final de la guerra, y hasta 1991, Iraq utilizó agentes neurotóxicos y CS en Nayaf —en el sur de Iraq— para poner fin a las revueltas chiitas<sup>39</sup>. Asimismo, se usaron armas químicas desde febrero hasta septiembre de 1988 en la denominada campaña de Anfal, una campaña de contrainsurgencia dirigida por «Alí el químico», en la que se calcula que pudieron perder la vida hasta ciento ochenta mil kurdos. Ésta se centró sobre todo en la provincia de Sulaimaniyeh, si bien en la fase final también se atacaron pueblos kurdos próximos a la frontera con Turquía —en la región de Badinan—. En el juicio por la campaña de Anfal, Sadam Husein dijo en diciembre de 2006, pocos días antes de ser ejecutado: «De cualquier ataque, bien fuese con municiones especiales químicas como [el fiscal] ha interpretado, o convencionales, y llevado a cabo por cualquier militar o funcionario civil que dijera que Sadam Husein ordenó hacerlo, yo me responsabilizo con honor, ya fuese por orden mía o no»<sup>40</sup>. «Alí el químico» fue condenado a muerte a finales de junio de 2007 por su participación en la campaña de Anfal.

En 1983, el secretario general de la ONU, Pérez de Cuéllar, empezó a enviar misiones de investigación tras recibir las primeras denuncias oficiales de uso de armas químicas. En total se emprendieron doce misiones desde mayo de 1983 hasta agosto de 1988, tanto en territorio iraquí como iraní. Además, el profesor Manuel Domínguez Carmona realizó un informe tras visitar a diecisiete víctimas iraníes hospitalizadas en Londres, Gante y

---

<sup>37</sup> Como se verá más adelante, en un documento entregado por Iraq a la UNMOVIC en diciembre de 2002, este número se rebajó a 13.000, lo que hizo sospechar que Iraq podía estar ocultando unas 6.500 bombas.

<sup>38</sup> Pearson (2005), p. 202; Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004a), p. 10, y United Nations Security Council (2004).

<sup>39</sup> Lundin (1989); Smart (1997), p. 69, y Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004a), p. 10.

<sup>40</sup> Citado en «Hussein takes responsibility for attacks on Kurds», Global Security Newswire, 19 de diciembre de 2006.

Recklinghausen (Alemania Occidental)<sup>41</sup>. El primer informe que demostraba el uso de armas químicas se redactó después de concluir las investigaciones que duraron desde el 13 al 19 de marzo de 1984 en Shatt-e-Ali y Hoor-Ul-Huwazeih, asegurando que se había utilizado ivermectina y tabún — identificados tras análisis de muestras enviadas a laboratorios de Suiza y Suecia—<sup>42</sup>. Esto hizo que el Consejo de Seguridad de la ONU condenase el uso de armas químicas el 30 de marzo de 1984, pero sin culpar explícitamente a Iraq<sup>43</sup>. El informe, de fecha 26 de marzo de 1984, fue la primera evidencia de uso de un agente neurotóxico en un conflicto armado y sería seguido por otros siete informes más sobre el tema<sup>44</sup>, que a su vez dieron lugar a distintas Resoluciones del Consejo de Seguridad en las que se condenaba el uso de armas químicas y las violaciones del Protocolo de Ginebra. En resumen, los informes indicaban que los agentes utilizados habían sido ivermectina y agentes neurotóxicos. El informe de 12 de marzo de 1986, resultado de la investigación de los inspectores de la ONU tras la ocupación de la península de Fao por parte de Irán, fue el primero en el que se mencionó a Iraq como responsable de los ataques químicos<sup>45</sup>. En la investigación de abril de 1987 en el área de Khorramshahr, se señalaba por primera vez la existencia de víctimas civiles<sup>46</sup>, y las Resoluciones 612 de 9 de mayo de 1988 y 620 de 26 de agosto de 1988 pedirían que se controlasen las exportaciones a Irán e Iraq de productos utilizados en la producción de armas químicas. El que llegaría a ser presidente iraní en 1989, Ali Akbar Hashemi Rafsanjani, manifestaba en 1988 en el Parlamento:

Las armas químicas y biológicas son las armas atómicas de los pobres y pueden ser fácilmente producidas. Debemos por lo menos considerarlas para nuestra defensa. Aunque el uso de estas armas es inhumano, la guerra nos ha enseñado que las leyes internacionales son únicamente trocitos de papel<sup>47</sup>.

---

<sup>41</sup> Para una descripción detallada de las inspecciones, véase Pearson (2005), pp. 10-17. El envío de afectados por ivermectina —los más llamativos visualmente— a hospitales europeos fue una práctica habitual de Irán a lo largo de la guerra. Véase, por ejemplo, Ali (2001) y SIPRI (1984).

<sup>42</sup> United Nations Security Council (1984a).

<sup>43</sup> United Nations Security Council (1984b).

<sup>44</sup> United Nations Security Council (1985a, 1985b, 1986, 1987, 1988a, 1988b, 1988c y 1988d).

<sup>45</sup> Incluso un piloto iraquí, prisionero de guerra, reconoció haber lanzado bombas cargadas con armas químicas. United Nations Security Council (1986).

<sup>46</sup> United Nations Security Council (1987).

<sup>47</sup> Citado en Croddy (2002), p. 164.

De hecho, la falta de condena formal a Iraq, aun habiendo ratificado este país el Protocolo de Ginebra y a pesar de probarse el uso por su parte de armas químicas, ponía en tela de juicio el valor de los Tratados internacionales.

Entre 1984 y 1987, Irán envió a más de doscientos afectados por iverita a hospitales europeos —incluido el Hospital Militar Gómez Ulla en Madrid— para denunciar el uso de armas químicas<sup>48</sup>. No se enviaron afectados por agentes neurotóxicos, ya que las lesiones por iverita eran más impactantes ante las cámaras de los medios de comunicación y había un claro objetivo propagandístico en ello.

Además de iverita, tabún y sarín hubo distintas informaciones que apuntaron al posible uso de otros agentes químicos de guerra. Tras la llegada de los primeros afectados iraníes a hospitales europeos, el doctor Heyndrickx, del departamento de Toxicología de la Universidad de Gante, manifestó haber encontrado tricotecnos en muestras de sangre y orina<sup>49</sup>. Sin embargo, en muestras de estos pacientes analizadas por el laboratorio de la FOA (Suecia), el Establecimiento de Defensa Química de Porton Down y el Instituto de Microbiología de Alemania no se encontraron micotoxinas<sup>50</sup>. En la misión de la ONU del 26 de febrero al 3 marzo de 1986 en hospitales de Teherán y Ahvaz, así como en los alrededores de Abadán, se recibió información sobre afectados por ácido cianhídrico, y en la misión del 29 de abril al 3 de mayo de 1987 en el este de Basora se observó que las fuerzas iraquíes habían sido afectadas por iverita «y por un irritante pulmonar, posiblemente fosgeno»<sup>51</sup>. La presencia de cianuro en algunas muestras tomadas por los inspectores hizo pensar que Iraq estaba utilizando ácido cianhídrico, pero podría también proceder de la metabolización del tabún, que tiene un grupo «ciano» en su estructura. Los médicos iraníes que trataron a los afectados por armas químicas también pensaron en algunas ocasiones que estaban frente a intoxicaciones por agentes cianurados, pero hoy en día dudan que fuese así y más bien piensan que fueron intoxicaciones por agentes neurotóxicos. Los rumores de que la iverita utilizada por Iraq era iverita «sucía» hicieron que se retomase el interés por los agentes «sucios»<sup>52</sup>. Según informes del Comité de Inteligencia Conjunto del Reino Unido (JIC), expertos británicos pudieron examinar munición

---

<sup>48</sup> Willems (1989).

<sup>49</sup> Heyndrickx *et al.* (1984) y Heyndrickx y Heyndrickx (1984).

<sup>50</sup> Willems (1989).

<sup>51</sup> United Nations Security Council (1986 y 1987).

<sup>52</sup> Ali (2001); Croddy (2002), p. 36; Joyner (2005), y Swedish Defence Research Agency (2002), p. 20.

de la Guerra Irán-Iraq cargada con iveritina «sucia»<sup>53</sup>. Un caso curioso fue el de una persona que, en las proximidades del Shatt al-Arab, reaccionó a la iveritina con una clínica distinta a lo normal, presentando unas lesiones cutáneas que hizo temer al personal sanitario que Iraq estuviese utilizando el virus de la viruela.

Durante la Guerra Irán-Iraq se llevaron a cabo aproximadamente 387 ataques que provocaron más de cuarenta y cinco mil afectados<sup>54</sup>. En el año 2003, el doctor Foroutan calculaba que había más de cien mil afectados por armas químicas, la mitad de ellos graves o moderados<sup>55</sup>. No obstante, sólo se dispone del historial médico de entre treinta y dos mil y treinta y cuatro mil de estos afectados. En cuanto al número de muertos, Foroutan habla de unos tres mil quinientos, de los cuales mil murieron por iveritina y el resto por agentes neurotóxicos. Sin embargo, después de la guerra se produjeron al menos doscientas muertes más por complicaciones de los efectos crónicos producidos por la iveritina. Y, aparte de esto, Foroutan también calcula que puede haber unos veinte mil afectados kurdos iraquíes.

Al final de la guerra, el Gobierno iraní creó el Departamento de Veteranos «Bonyad Janbazan» para asegurar el tratamiento de las bajas por armas químicas y conceder compensaciones económicas a los veteranos que padecían secuelas. La identificación de todas las víctimas fue imposible, dado que la mayoría de los combatientes habían sido voluntarios sin dirección conocida o que habían cambiado de domicilio tras la guerra. Transcurridos más de veinte años después de los ataques con armas químicas, los afectados por iveritina siguen presentando efectos crónicos que afectan fundamentalmente el sistema respiratorio, la piel y los ojos, así como efectos psicológicos como trastorno por estrés postraumático<sup>56</sup>. En Teherán existe una clínica especializada en el tratamiento de afectados por armas químicas que se encuentra dentro del recinto del hospital de Baqiyatallah —hospital de los *Pasdaran*—. Sus médicos son los encargados de certificar que las secuelas de los pacientes son debidas a la exposición a agentes químicos de guerra para poder recibir así las compensaciones económicas del Gobierno. En algunos casos, esta tarea es difícil, sobre todo cuando no existe historial médico de la persona en el que figuren las circunstancias del ataque o las lesiones iniciales. Actualmente se intentan descubrir biomarcadores que indiquen, más de veinte años después, una exposición a agentes químicos de guerra.

---

<sup>53</sup> Committee of Privy Counsellors (2004), p. 136.

<sup>54</sup> Hashemian *et al.* (2006).

<sup>55</sup> Foroutan (2003), vii-viii.

<sup>56</sup> Hashemian *et al.* (2006) y Khateri *et al.* (2003).

Una de las lecciones aprendidas de la Guerra Irán-Iraq es la escasa fiabilidad de los caracteres organolépticos, como el olor, en la identificación de un agente químico. Las entrevistas a personas que estuvieron expuestas a iperita o a agentes neurotóxicos muestran que la descripción de olores varía mucho de persona a persona. En realidad, esto no es nada nuevo, ya que Foulkes narra en su libro de 1934 que los afectados por iperita en la Primera Guerra Mundial describían el olor de muchas maneras: «mostaza, goma, ebonita, caballos muertos, vegetales pasados, petróleo, ajos y aceite para lámparas»<sup>57</sup>. También se observó la importancia de descontaminar a los afectados antes de ser evacuados, dado que se dieron casos de contaminación secundaria en el personal que participaba en la evacuación de los afectados e incluso entre el personal sanitario que los trataba.

Al final de la guerra, Iraq no negó haber utilizado armas químicas — aunque siguió negando su uso contra los kurdos iraquíes — y Tariq Aziz declaró incluso, en julio de 1988: «Irán empezó a utilizarlas. Nosotros fuimos víctimas muchas veces desde el principio del conflicto»<sup>58</sup>. También en 1988, Aziz recuperó la justificación de uso de armas químicas en países «no civilizados»: «Hay distintos puntos de vista sobre este tema [el uso de armas químicas]. Ustedes viven en un continente civilizado. Ustedes viven en un continente pacífico»<sup>59</sup>.

## LA SEGUNDA GUERRA DEL GOLFO

Finalizada la guerra, Iraq no podía pagar las deudas contraídas durante la misma e incluso llegó a pedir treinta billones de dólares adicionales al resto de países árabes. Además, pidió a Kuwait que convenciese a los demás países de la OPEC para que no aumentasen sus cuotas de producción de petróleo, con el fin de poder aumentar la suya. Ante la indiferencia kuwaití, el 16 de julio de 1990, Tariq Aziz enviaba un memorando al secretario general de la Liga Árabe, en el que acusaba a Kuwait de un aumento de su producción entre 1981 y 1990, que había costado a Iraq unos ochenta y nueve billones de dólares, y también le acusaba del robo de petróleo del pozo iraquí de al-Rumaila. Aziz pedía: un aumento del precio del barril de petróleo; el cese del «robo» de petróleo; la cancelación de todas las deudas por los préstamos que Iraq había recibido durante la guerra, y la creación

---

<sup>57</sup> Citado en Foulkes (1934), p. 266.

<sup>58</sup> Citado en Serge Schmemmann, «Iraq acknowledges its use of gas but says Iran introduced it in war», *The New York Times*, 3 de julio de 1988.

<sup>59</sup> Citado en Price (1997), pp. 142-143.

de un plan, similar al plan Marshall, para compensar a Iraq por sus pérdidas durante la guerra. Kuwait, indignada, respondió mediante un memorando al secretario general de la Liga Árabe, en el que negó todas las acusaciones.

Mientras tanto, desde el 15 al 19 de julio, Iraq había desplegado ya treinta y cinco mil hombres en la frontera con Kuwait, que acabaron invadiendo el 2 de agosto de 1990. Ese mismo día, la Resolución 660 del Consejo de Seguridad de la ONU condenaba la invasión de Kuwait y exigía la retirada de las tropas iraquíes. Cuatro días después, la Resolución 661 impuso las primeras sanciones relacionadas con las importaciones y exportaciones de productos, excepto de material sanitario, con origen o destino a Iraq o Kuwait. La Resolución 678 de 29 de noviembre de 1990 dio un ultimátum a Iraq hasta el 15 de enero de 1991 para cumplir con la Resolución 660. El 9 de enero de 1991, el secretario de Estado de EE. UU., James Baker, y Tariq Aziz mantuvieron una reunión de seis horas de duración en Ginebra sin conseguir llegar a un acuerdo, lo mismo que pasaría con la reunión de Pérez de Cuéllar con Saddam Husein el 13 de enero.

EE. UU. empezó a desplegar sus primeras unidades de la 82.<sup>a</sup> División Aerotransportable en agosto de 1990. Se observó que su material de defensa NBQ no era adecuado —la mayoría estaba caducado—, por lo que se tuvo que recurrir a las reservas de otras unidades y a la empresa civil<sup>60</sup>. Empezaron también a identificarse compañías de defensa química reservistas que iniciaron su despliegue en septiembre. Curiosamente, en 1990, el Mando Central (CENTCOM) —mando conjunto con un área de responsabilidad para los intereses norteamericanos que abarca más de veinticinco países del nordeste de África, Oriente Medio y Asia Central— había planificado un «juego de guerra» denominado *Internal look*, en el que el propio general Schwarzkopf tomó la decisión de que se comprobasen los planes de respuesta para una supuesta defensa de la Península Arábiga ante una invasión iraquí a través de Kuwait<sup>61</sup>. Los encargados del planeamiento del ejercicio finalmente decidieron que no se incluirían acciones químicas y biológicas porque era muy difícil simular su uso y efectos, así como las dificultades logísticas de las capacidades de defensa NBQ. Meses después, el general Schwarzkopf, al mando del CENTCOM, tuvo que hacer frente a una situación parecida, y en esta ocasión ya no sería un juego. Schwarzkopf calculaba que se podían producir entre diez mil y veinte mil bajas si Iraq utilizaba armas químicas y, por ese motivo, EE. UU. tenía desplegados se-

---

<sup>60</sup> Mauroni (2000), p. 217.

<sup>61</sup> Mauroni (1998), pp. 20-21.

sesta y tres hospitales de campaña y dos buques hospital —el *USNS Comfort* y el *USNS Mercy*—, con un total de dieciocho mil camas disponibles<sup>62</sup>. El Departamento de Defensa había considerado entierros masivos en caso de que se produjesen ataques químicos, ya que no había capacidad para descontaminar restos humanos ni una política de repatriación de cadáveres contaminados. Otra de las preocupaciones de los mandos militares era la repercusión en la operatividad de los combatientes que podría tener el uso de los EPI de protección NBQ a altas temperaturas. Retrasos en el programa de defensa química hicieron que EE. UU. llegase sin sus nuevos EPI —el 20% era un modelo de los años setenta, con protección de seis horas en vez de veinticuatro, y todos eran de color de camuflaje verde-oliva, no de camuflaje del desierto—<sup>63</sup>. El propio Gobierno norteamericano reconoció posteriormente que las fuerzas del CENTCOM no estaban preparadas ni en material ni en instrucción para operar en ambiente químico<sup>64</sup>. Mauroni, en su libro *Chemical-biological defense: U.S. military policies and decisions in the Gulf War*, de 1998, hace una excelente revisión de todos los problemas de material e instrucción en defensa química con los que se encontró el CENTCOM y explica cómo se tuvo que recurrir a soluciones rápidas —en algunos casos ayuda aliada, como el apoyo alemán con sus vehículos de reconocimiento Fuchs—. A pesar de estos problemas, el 15 de enero de 1991 se habían desplegado ya unas 680.000 tropas —unas 410.000 norteamericanas— frente a las 300.000-600.000 tropas iraquíes que se calculaba que estaban ocupando Kuwait<sup>65</sup>.

Del 17 de enero al 28 de febrero tuvo lugar la campaña aérea de la operación Tormenta del Desierto. Se atacaron los sistemas de defensa aérea, las infraestructuras de comunicación, las redes de suministro eléctrico, los centros de producción y almacenamiento militares, las líneas de aprovisionamiento logístico y las instalaciones de producción de armas químicas —el complejo de al-Muthanna en Samarra, las tres plantas de producción de precursores de Faluyah, la planta de producción de óxido de etileno (utilizado en la producción de tiodiglicol) cerca de Basora, y dos centros de producción de fosfatos en Akashat y al-Qaim, entre otros—. Sin embargo, muchas municiones —e incluso materiales y equipos de las plantas químicas— fueron dispersadas por todo el territorio iraquí y muchas de ellas se enterraron en el desierto. Entre junio y julio de 1991, los inspectores de la ONU visitaron al-Muthanna y Faluyah, y comprobaron que las instalacio-

---

<sup>62</sup> Schwarzkopf (1992), p. 439.

<sup>63</sup> Mauroni (2006), p. 30.

<sup>64</sup> US General Accounting Office (GAO) (1991).

<sup>65</sup> Pearson (2005), p. 27.

nes no habían sido completamente destruidas<sup>66</sup>. El 24 de febrero de 1991 dieron comienzo las operaciones terrestres, que duraron hasta el día 27, en que Kuwait fue oficialmente liberada. Ese mismo día, Iraq aceptó cumplir la Resolución 660 y prometió liberar a los prisioneros de guerra. La Resolución 687 de 3 de abril de 1991 supondría el alto al fuego definitivo.

En cuanto empezaron las operaciones aéreas, muchos soldados iraquíes optaron por rendirse y entregarse a las tropas aliadas. Según la política de uso de agentes antidisturbios de EE. UU., el presidente Bush autorizó la solicitud del CENTCOM para poder usar agentes antidisturbios en caso de que fuese necesario hacer frente a revueltas en los campos de prisioneros bajo el directo control de EE. UU., si los civiles eran utilizados como escudos, en misiones de rescate en áreas aisladas, o bien cuando fuese necesario proteger un convoy o instalaciones norteamericanas<sup>67</sup>.

La versión oficial de EE. UU. y del Reino Unido es que no se utilizaron armas químicas durante esta segunda y rápida Guerra del Golfo, pero algunos autores apuntan a que pudieron haberse dado ataques puntuales por decisión de los mandos de unidades iraquíes. Jonathan Tucker, del Instituto Monterrey de Estudios Internacionales, en un artículo publicado en *The Nonproliferation Review* en 1997, recopila más de setenta incidentes de detección de armas químicas por unidades militares —si bien en todos estos casos pudieron haber sido «falsos positivos» de los equipos—, y proporciona información sobre el despliegue de armas químicas según prisioneros o desertores iraquíes, además de comunicaciones interceptadas sobre el uso de armas químicas por los iraquíes —que podrían ser operaciones de engaño—<sup>68</sup>. De hecho, en una reunión de Charles Duelfer —vicepresidente de una de las comisiones de la ONU que se establecerían tras el final de guerra— con distintos ministros iraquíes, éstos le comentaron que Sadam había dado instrucciones para utilizar armas químicas en caso de que su liderazgo se viese en peligro<sup>69</sup>. Es más, los ministros consideraban que la Coalición no había entrado en Iraq por miedo al uso de armas químicas. Tras la tercera Guerra del Golfo, se encontraría una grabación de la reunión en la que Sadam daba dichas instrucciones.

Un caso muy curioso fue el que tuvo lugar el 1 de marzo, cuando el soldado de primera clase de Caballería David Allen Fisher realizaba una misión de reconocimiento en un búnker enemigo en el norte de Kuwait. Ocho horas después sintió una irritación muy intensa y observó rubor en la

---

<sup>66</sup> Mauroni (1998), pp. 136-137, y Pearson (2005), p. 205.

<sup>67</sup> Mauroni (1998), p. 221 (nota 18).

<sup>68</sup> Tucker (1997).

<sup>69</sup> Duelfer (2005).



parte superior de uno de sus brazos<sup>70</sup>. Tres horas después sintió otra vez dolor y observó ampollas. La clínica y evolución eran características de una exposición a iverita. Un vehículo de reconocimiento de su unidad también detectó iverita en el búnker, lo que podría indicar que Iraq desplegó armamento químico en territorio kuwaití durante su invasión<sup>71</sup>.

Antes del inicio de la guerra, el primer ministro británico, John Major, y el presidente de Francia, François Mitterrand, rechazaron públicamente la opción de utilizar armas nucleares incluso si sus tropas eran atacadas con armas químicas<sup>72</sup>. Las declaraciones de EE. UU. eran ambiguas y, de hecho, formaban parte de una estrategia denominada «ambigüedad calculada». En la reunión del 9 de enero 1991 en Ginebra, el secretario de Estado de EE. UU., James Baker, le manifestaba a Tariq Aziz la posible represalia de EE. UU. si Iraq utilizaba armas químicas o biológicas: «Si en el conflicto utilizan armas químicas o biológicas contra nuestras fuerzas, el pueblo americano pedirá venganza. Tenemos los medios para conseguirlo. Con respecto a esta parte de mi presentación, esto no es una amenaza, sino una promesa. Si se produce cualquier uso de armas como éstas, nuestro objetivo no será únicamente la liberación de Kuwait, sino la eliminación del actual régimen iraquí»<sup>73</sup>. Según Baker, el presidente Bush había decidido que EE. UU. no contraatacaría con armas nucleares si Iraq utilizaba armas químicas o biológicas, pero, aun así, Baker dejó caer esta posibilidad en la reunión: «Con la esperanza de persuadirlos y que considerasen con más sobriedad la locura de la guerra, les dejé caer a propósito la impresión de que el uso de agentes químicos y biológicos por Iraq podría dar lugar a una represalia nuclear»<sup>74</sup>. Según Rolf Ekéus, presidente de una de las comisiones de inspectores de la ONU tras la segunda Guerra del Golfo, Aziz le comentó al respecto que, si bien Baker no mencionó qué tipo de reacción llevaría a cabo EE. UU., él entendió que sería el uso de armas nucleares contra Bagdad y que esta amenaza fue decisiva para que no se llegasen a emplear armas químicas<sup>75</sup>. El general Schwarzkopf, jefe de las tropas aliadas, también hizo comentarios parecidos durante la operación Tormenta del Desierto. Lo que sí existía era un plan de represalia a cargo del Mando Central del Componente Aéreo (CENTAF) para atacar duramente centros

---

<sup>70</sup> Michael A. Dunn, «Testimony to the Presidential Advisory Committee», 16 de abril de 1996.

<sup>71</sup> Croddy (2002), pp. 36-38.

<sup>72</sup> Spiers (2000), p. 57.

<sup>73</sup> Baker (1996), p. 359.

<sup>74</sup> *Ibidem*.

<sup>75</sup> Ekéus (1996), pp. 92 y 103.

militares, industriales y civiles de Bagdad en el caso de que se llegasen a usar armas químicas contra EE. UU.<sup>76</sup>.

El secretario de Defensa de EE. UU., William Perry, en marzo de 1996, explicaba también la estrategia de la «ambigüedad calculada»: «Por razones obvias hemos decidido no especificar con detalle qué respuestas daríamos a un ataque químico. Sin embargo, tal y como declaramos durante la Guerra del Golfo, si cualquier país comete la estupidez de utilizar armas químicas contra EE. UU. la respuesta será “absolutamente aplastante” y “devastadora”»<sup>77</sup>. En 1998, el secretario de Defensa, William Cohen, también señalaba al respecto: «Pensamos que la ambigüedad en este tema de las armas nucleares contribuye a nuestra seguridad, manteniendo a cualquier enemigo potencial, que pueda usar bien [armas] químicas o biológicas, inseguro de cuál será nuestra respuesta»<sup>78</sup>. Sin embargo, esta doctrina crea muchas tensiones con otros países a la hora de intentar justificar la defensa de la no-proliferación nuclear, como ocurre hoy en día con Irán. En abril de 1999, el presidente Clinton utilizó la estrategia de «ambigüedad calculada» en el conflicto de la antigua Yugoslavia declarando que, si las fuerzas serbias decidían utilizar armas químicas contra las fuerzas de la OTAN, la respuesta sería «rápida y aplastante», dejando entrever, sin decirlo, una represalia mediante el uso de armas nucleares<sup>79</sup>.

Además de las declaraciones sobre una posible represalia con armas nucleares, se inició una campaña mediática para vender la idea de que las tropas norteamericanas estaban perfectamente preparadas ante ataques con armas químicas o biológicas, con el fin de hacer ver a los iraquíes que un ataque de este tipo no tendría efecto sobre ellas. Dos de los principales «expertos» para convencer de la buena preparación en defensa NBQ que poseían los norteamericanos fueron el coronel retirado Harry Summers y Sam Donaldson. El coronel Rick Read —de la Sección de Defensa Química de la Oficina del Segundo Jefe de Estado Mayor para Operaciones y Planes— relata cómo, la noche antes de que se iniciase el ataque en Iraq, le llamaron de la Oficina de Asuntos Públicos (PAO) para que fuese a las instalaciones de la CNN en Washington a hacerle una presentación al coronel Summers sobre material de defensa química, que minutos después éste de-

---

<sup>76</sup> Mauroni (1998), p. 29.

<sup>77</sup> Declaración del secretario de Defensa William J. Perry ante el Comité de Relaciones Exteriores del Senado sobre la CAQ, 28 de marzo de 1996.

<sup>78</sup> Citado en Dana Priest y Walter Pincus, «US rejects “no first use” atomic policy: NATO needs strategic option, Germany told», *The Washington Post*, 24 de noviembre de 1998.

<sup>79</sup> «Transcript of Clinton’s remarks», *The Associated Press*, 16 de abril de 1999.

bería repetir en directo como «experto» en el tema<sup>80</sup>. Según Read, el coronel Summers era un excelente comunicador y lo hizo perfectamente. Poco después, Read recibió otra llamada de la PAO para repetir la «clase», esta vez a Sam Donaldson, el segundo «experto» improvisado en defensa química del Pentágono ante los medios de comunicación. Otras explicaciones sobre por qué Iraq no utilizó armas químicas se basan en aspectos tácticos de las operaciones militares, aunque son menos creíbles. Por ejemplo, que las condiciones meteorológicas no fueron las adecuadas o que las tropas aliadas se movían muy rápido y no eran un buen objetivo<sup>81</sup>. Ya iniciadas las operaciones militares, en febrero de 1991, el representante de Iraq en la ONU, Abdul Amir Anbari, respondía al embajador británico en el Consejo de Seguridad de la ONU, David Hannay, que respetarían el Protocolo de Ginebra a no ser que se utilizasen «armas de destrucción masiva», explicando que los bombardeos aéreos masivos serían considerados «armas de destrucción masiva»<sup>82</sup>.

Lo que sí utilizó Iraq durante la guerra fueron misiles Scud para atacar a Arabia Saudí e Israel. Se produjeron al menos ochenta y seis ataques de este tipo. Tras ellos, los vehículos y equipos de reconocimiento NBQ se desplegaban para comprobar si las cabezas de los misiles llevaban agentes químicos o biológicos de guerra. En algunos casos se dieron «falsos positivos» a agentes químicos, sobre todo por algunos propulsores presentes en los misiles. Los «falsos positivos», dadas las limitaciones de los equipos de detección —ya que en un escenario militar se prefiere un «falso positivo» antes que un «falso negativo», al dársele prioridad a la seguridad del combatiente—, fueron una constante en toda la operación Tormenta del Desierto. Un problema añadido a estos «falsos positivos» era que hacían que las tropas utilizasen sus EPI de protección NBQ y, una vez retirados del envase al vacío, el periodo de caducidad de estos equipos empezaba a contar —entre catorce y treinta días según el modelo—. Por supuesto, la reposición de todos estos EPI supuso otro problema logístico con el que no se contaba inicialmente.

Entre el 18 de enero y el 28 de febrero de 1991, 39 misiles Scud cayeron en Israel, causando unas 1.060 víctimas, dos de ellas mortales<sup>83</sup>. Durante la guerra, las autoridades israelíes distribuyeron máscaras entre la población civil y se impartieron clases a través de los medios de comunicación sobre

---

<sup>80</sup> Mauroni (1998), pp. 9-10.

<sup>81</sup> Moodie (1999), p. 24.

<sup>82</sup> «United Nations Iraq threatens to use chemical», *The Boston Globe*, 17 de febrero de 1991.

<sup>83</sup> Karsenty *et al.* (1994).

su uso por personal de Protección Civil. De todos modos, durante las primeras cuatro semanas de ataques con misiles Scud, trece personas murieron asfixiadas por el mal uso de estas máscaras<sup>84</sup>. La muerte se produjo porque las personas no retiraron el tapón colocado a la entrada del cartucho filtrante —para permitir el paso del aire—. También se distribuyeron entre la población civil comprimidos de bromuro de piridostigmina para el pretratamiento de las intoxicaciones por agentes neurotóxicos de guerra y autoinyectores de atropina para el tratamiento de las mismas. Se dieron 230 casos de administración de autoinyectores de atropina y, en general, 544 personas tuvieron que ser ingresadas en servicios de Urgencias con cuadros de ansiedad aguda<sup>85</sup>. Entre el 19 de noviembre de 1990 y el 31 de marzo de 1991 se dieron 268 casos de niños que fueron trasladados a servicios de Urgencias por haberse inyectado accidentalmente los autoinyectores<sup>86</sup>. En el 75% de los casos se habían pinchado en un dedo o en la palma de la mano, mientras jugaban con ellos, y 116 niños mostraron signos clínicos producidos por la atropina, llegando a ser graves en veinte de los casos, aunque sin llegar a causar víctimas mortales. También se describieron nueve casos de intento de suicidio por ingesta de comprimidos de bromuro de piridostigmina (entre trece y treinta comprimidos), en tres de esos casos mezclados con otros medicamentos, aunque tampoco se produjeron víctimas mortales<sup>87</sup>.

En noviembre de 1995, la revista norteamericana *Life* publicaba un reportaje titulado «¿Les ha abandonado nuestra nación?», en el que se veía a un veterano de la Guerra del Golfo vestido de uniforme junto a su hijo de 3 años que sufría malformaciones de nacimiento<sup>88</sup>. Este reportaje tuvo un gran impacto en EE. UU. y puso de actualidad el problema que sufrían muchos veteranos de la Guerra del Golfo, cuando ésta finalizó. Estos hombres se quejaban de síntomas crónicos y enfermedades que pensaban que eran consecuencia de su estancia en el golfo Pérsico. De los setecientos mil veteranos de la Guerra del Golfo en EE. UU., un 21% ha sido oficialmente declarado discapacitado para el servicio, un porcentaje mayor que el 8,6% de la Segunda Guerra Mundial o el 9,6% de la guerra de Vietnam<sup>89</sup>. Los síntomas son muy variados e incluyen dificultad respiratoria, fatiga

---

<sup>84</sup> Hiss y Arensburg (1994).

<sup>85</sup> Karsenty *et al.* (1994).

<sup>86</sup> Amitai *et al.* (1994).

<sup>87</sup> Almog *et al.* (1994).

<sup>88</sup> Ocho años después, en agosto de 2003, *El Semanal* publicó un reportaje similar, titulado «¿Qué le hicieron a papá en Irak?».

<sup>89</sup> Haley (2003).

crónica, erupciones cutáneas, cefalea, dolores musculares y articulares, pérdida de memoria, alteración del sueño, diarrea y otros síntomas gastrointestinales<sup>90</sup>. Si bien coloquialmente se habla de «Síndrome de la Guerra del Golfo», no se puede decir que haya un único síndrome como tal, ya que no todos los afectados padecen el mismo tipo de enfermedad o síntomas. Se han estudiado muchas posibles causas: el pretratamiento de las intoxicaciones con bromuro de piridostigmina; las vacunas recibidas; enfermedades infecciosas, y la exposición a agentes químicos de guerra, uranio empobrecido, plaguicidas, combustibles o humos generados en los incendios de pozos petrolíferos, entre otros.

También la exposición a bajas concentraciones de agentes neurotóxicos se planteó como uno de los posibles factores causantes de ciertas patologías. Hoy se sabe que en marzo de 1991 tropas de EE. UU. destruyeron cien búnkeres del complejo iraquí de Khamisiyah sin saber que dos de ellos contenían cohetes de 122 mm cargados con agentes neurotóxicos<sup>91</sup>. Los iraquíes habían trasladado unos 2.160 cohetes cargados de sarín y ciclosarín desde el complejo de al-Muthanna a un búnker de Khamisiyah —el número 73— antes de que los bombardeos se iniciasen. Unos 1.100 de estos cohetes tenían fugas, por lo que fueron trasladados desde el búnker hasta un foso situado a un kilómetro al sur de éste. El 2 de marzo de 1991 se le encomendó la misión de destruir los búnkeres de Khamisiyah al 37.º Batallón de Ingenieros, con apoyo de una Compañía del 307.º Batallón de Ingenieros y el 60.º Destacamento de Artillería (EOD). Los vehículos de reconocimiento Fox realizaron misiones de reconocimiento sin encontrar indicios de la presencia de agentes químicos de guerra. El 4 de marzo se preparó el búnker 73 para su demolición sin verse ninguna munición con marcas que indicasen que contenía agentes químicos. Menos de una hora después de detonar 37 de los 38 búnkeres, las alarmas de los detectores M8A1 saltaron, lo que hizo que el personal utilizase sus EPI, pero al no detectar nada un segundo tipo de detectores, los M256A1, se bajó el nivel de protección individual. El personal sanitario tampoco observó nada fuera de lo normal. El 10 de marzo se destruían los proyectiles de 122 mm del foso sin observarse tampoco nada extraño. En octubre de 1991, los inspectores de la ONU visitaron Khamisiyah y encontraron en el foso cohetes de 122 mm que habían quedado sin destruir y que daban positivo a agentes neurotóxicos con un detector CAM. Análisis posteriores identificaron sarín y ciclosarín. También a unos 5 km al oeste de Khamisiyah se hallaron seis mil

---

<sup>90</sup> Véase, por ejemplo, Committee on Gulf War and Health (2006) y Committee on Health Effects Associated with Exposures During the Gulf War (2000).

<sup>91</sup> Mauroni (1998), pp. 155-158, y Pita (2002), pp. 35-37.

proyectiles de 122 mm escondidos debajo de una lona. En el búnker 73 se encontraron cohetes de 122 mm sin destruir, pero no se detectaron agentes químicos de guerra. En marzo de 1992, los inspectores de la ONU volvieron a Khamisiyah y empezaron la destrucción de los 450 cohetes de 122 mm que habían encontrado en el foso. Además, durante su destrucción, se encontraron con otros trescientos de estos cohetes enterrados, que enviaron al centro de destrucción, establecido por la ONU en al-Muthanna<sup>92</sup>. El 21 de junio de 1996, el Departamento de Defensa anunció que tropas de EE. UU. —inicialmente veinte mil, aunque la cifra luego subió a cien mil— pudieron estar expuestas a armas químicas<sup>93</sup>. Los estudios epidemiológicos realizados hasta la fecha no han observado un mayor riesgo de hospitalización ni un aumento estadísticamente significativo de la mortalidad en los veteranos que pudieron estar expuestos a agentes neurotóxicos en Khamisiyah. Pero el problema de estos estudios radica en que no hay un modelo que determine con exactitud qué personal estuvo expuesto a sarín y ciclo-sarín tras la destrucción de las armas químicas presentes en Khamisiyah<sup>94</sup>.

## LA UNSCOM Y LA UNMOVIC

### La UNSCOM

La Resolución 687 del Consejo de Seguridad de la ONU establecía que Iraq estaba obligada a declarar, destruir o inutilizar, de forma incondicional y con supervisión internacional, sus armas químicas y biológicas, así como los misiles balísticos con alcance superior a 150 km. Iraq tenía que enviar en quince días una declaración de sus instalaciones relacionadas con las actividades prohibidas —localización, tipo y cantidades—. El 19 de abril de 1991, el Consejo de Seguridad establecía la Comisión Especial de la ONU (UNSCOM) para armas químicas y biológicas que, conjuntamente con la Agencia Internacional de la Energía Atómica (AIEA) en el campo de las armas nucleares, era responsable de velar por el cumplimiento de lo establecido en la Resolución 687. Esta comisión tenía dos misiones: inspeccionar y supervisar la destrucción o eliminación de las armas no convencionales, misiles de alcance superior a 150 km, así como las instalaciones de producción y almacenamiento; y, por otro lado, controlar, mediante un

---

<sup>92</sup> Para más detalles de la destrucción de armas químicas iraquíes por la UNSCOM, véase Manley (1997b).

<sup>93</sup> Mauroni (1998), p. 158, y Mauroni (2007), p. 112.

<sup>94</sup> Committee on Gulf War and Health (2006), p. 36.

programa de verificación y seguimiento, que Iraq no intentaba recomponer su capacidad no convencional. La UNSCOM podía llevar a cabo inspecciones de verificación para las que tenía que tener acceso ilimitado a todas las instalaciones y personal que considerase oportunos. La Resolución 687 también prohibía a Iraq la exportación de petróleo hasta que el Consejo de Seguridad concluyese que se habían eliminado las reservas y programas de armas no convencionales. De alguna manera, la UNSCOM guardaba paralelismos con la Comisión de Control Interaliada que en su día había establecido el Tratado de Versalles para verificar el desarme de Alemania. El embajador Rolf Ekéus estaría a cargo de la UNSCOM y, por aquel entonces, el sueco Hans Blix era el Director General de la AIEA. Por otro lado, la Resolución 1051 del Consejo de Seguridad de 27 de marzo de 1996 establecía un sistema para que la UNSCOM y la AEIA controlasen las importaciones y exportaciones de sustancias de doble uso con destino a Iraq.

La primera declaración de Iraq de 18 de abril de 1991 incluía el complejo de instalaciones de producción de al-Muthanna, las instalaciones de producción de precursores de Faluyah, las instalaciones de almacenamiento de Dujayl, las bases áreas de Tammuz y de al-Bakr, así como el aeródromo de al-Matasim. Los agentes químicos declarados incluían CS, iperita, sarín y mezclas de sarín y ciclosarín. Se creía que la UNSCOM finalizaría su misión en unos tres meses, porque el embargo de petróleo a Iraq haría que la cooperación fuese total. Sin embargo, al poco tiempo de iniciarse las inspecciones, Iraq comenzó a poner problemas en los accesos y en el suministro de información a los inspectores<sup>95</sup>. Rolf Ekéus, en su primer informe de 25 de octubre de 1991, resaltaba la falta de colaboración iraquí<sup>96</sup>. De cualquier modo, la UNSCOM se mantuvo activa desde abril de 1991 hasta diciembre de 1999, y operó en territorio iraquí desde el 14 de mayo de 1991 hasta el 15 de diciembre de 1998.

Tanto el personal como el equipo de la UNSCOM procedían de los países miembros de la ONU, pero no se utilizaban fondos de esta organización. Esta dependencia de los países, en vez de una dependencia directa de la ONU, supondría más tarde un problema al dar lugar a dudas sobre el papel que desempeñaban los inspectores, sobre todo porque la información era confidencial y, en teoría, los inspectores no podían revelarla, ni siquiera a los organismos nacionales de los que dependían. De hecho, el inspector norteamericano David Kay fue acusado por Iraq de ser un agente a sueldo del Gobierno norteamericano.

---

<sup>95</sup> Véase Pearson (1999), pp. 15-50.

<sup>96</sup> UNSCOM (1991).

Iraq declaró que había producido más de doscientas mil municiones químicas —vacías y cargadas—, de las cuales, en enero de 1991, antes de la segunda Guerra del Golfo, quedaban 127.941:

- 56.281 municiones (22.646 cargadas y 33.635 vacías) no fueron destruidas durante los ataques de la segunda Guerra del Golfo. 40.048 (21.824 cargadas y 18.224 vacías) fueron inventariadas y, posteriormente, destruidas bajo supervisión de la UNSCOM.
- 41.998 municiones (5.498 cargadas y 36.500 vacías) fueron destruidas durante la segunda Guerra del Golfo según declaró Iraq. Pero la UNSCOM, basándose en pruebas físicas y documentales, únicamente aceptó la destrucción de unas 34.000 municiones.
- 29.662 municiones (854 cargadas y 28.808 vacías) fueron destruidas de forma unilateral por Iraq según su propia declaración. Pero la UNSCOM sólo aceptó la destrucción de 13.660<sup>97</sup>.

Además, Iraq declaró haber producido un total de 3.859 t de agentes químicos de guerra. De esta cantidad, 3.315 t se utilizaron para cargar municiones —de las cuales un 80% se utilizarían en la guerra con Irán— y se deshicieron de unas 130 t en los años ochenta. Sin embargo, estas cifras no pudieron ser comprobadas por la UNSCOM. En enero de 1991, Iraq declaró que conservaba 412,5 t de agentes químicos sin cargar en municiones, de las cuales 411 fueron destruidas bajo supervisión de la UNSCOM y otras 1,5 t de VX de forma unilateral por Iraq sin poder ser inventariadas por la UNSCOM. Para la destrucción de armas químicas, la UNSCOM montó una instalación de destrucción en al-Muthanna, donde la iverita era incinerada y los neurotóxicos se destruían mediante neutralización.

Iraq también declaró haber estado en posesión de 20.150 t de precursores clave para la producción de agentes químicos de guerra, de las cuales 14.500 habrían sido utilizadas en procesos de producción. La falta de pruebas, sin embargo, no permitió a la UNSCOM verificar estas cifras. En enero de 1991 decían tener 3.915 t de esos precursores clave —discrepando de las 5.650 t que deberían tener—. De las 3.915 t declaradas, 2.850 fueron inventariadas por la UNSCOM y, de ellas, 2.610 fueron destruidas bajo su supervisión. En cuanto al resto, Iraq declaró que 823 t fueron destruidas durante la segunda Guerra del Golfo y 242 t (incluidos precursores de VX) fueron eliminadas de forma unilateral en el verano de 1991. En cuanto a materiales y equipos de producción, Iraq declaró 553 unidades en

---

<sup>97</sup> UNSCOM (1999).



quince plantas de producción. De éstas, 480 fueron inventariadas por la UNSCOM y 405 destruidas bajo su supervisión. En cuanto a las otras 75 unidades, se encontraron ya estropeadas.

### **La desertión del general Kamel y la «granja de los pollos»**

En cuanto a la destrucción unilateral de armamento químico que emprendió Iraq, una vez finalizada la segunda Guerra del Golfo, las autoridades iraquíes declararon que se realizó por orden del general Husein Kamel — yerno y primo de Sadam—, presidente de la Comisión Industrial Militar y encargado de gestionar todos los programas de armas químicas y biológicas iraquíes. Esta destrucción se inició en julio de 1991 y se prolongó durante todo el verano, sin prácticamente ningún tipo de control. El 7 de agosto de 1995, el general Kamel desertaba y se instalaba en Jordania. Y el 22 de agosto, en una conversación con Rolf Ekéus, Kamel le confirmaba que en 1991 había ordenado destruir todos los arsenales de armas químicas y biológicas<sup>98</sup>. La decisión del general Kamel parece originarse en junio de 1991, cuando a un equipo de inspectores de la UNSCOM, liderado por David Kay, se le bloqueó la entrada a instalaciones localizadas en Abu Graib y Faluyah y, a pesar de que los soldados iraquíes llegaron a disparar por encima de sus cabezas, Kay pudo llevarse de allí fotos y grabaciones de vídeo, que mostraban que Iraq estaba ocultando equipos para el enriquecimiento de uranio. Kamel vio que los inspectores iban en serio y que podían descubrir las discrepancias entre el arsenal real y la declaración inicial iraquí a la UNSCOM. Temiendo así un nuevo ataque militar norteamericano, acabó por ordenar la destrucción unilateral de todos los arsenales químicos y biológicos. En febrero de 1996, Kamel volvió a Iraq y fue asesinado.

El 20 de agosto, tras producirse la desertión de Kamel —pero antes de que tuviese lugar la entrevista con Ekéus en Jordania—, las autoridades iraquíes llevaron a Ekéus a una granja (*Haidar Farm*), que decían que pertenecía al general Kamel, al que acusaban de haber estado encubriendo gran cantidad de información relacionada con el programa de armas no convencionales de Iraq<sup>99</sup>. En esta granja, los inspectores encontraron cajas con documentos, disquetes, vídeos y fotos que contenían información sobre los programas químicos y biológicos iraquíes, en lo que ya se conoce

---

<sup>98</sup> Notas de la entrevista entre el presidente de la UNSCOM y el general Husein Kamel tomadas por N. Smidovich el 22 de agosto de 1995; Blix (2004), p. 29, y Ritter (2005), p. 113.

<sup>99</sup> Ekéus (1999), y Pearson (1999), pp. 190-191.

como el incidente de la «granja de los pollos». Según el inspector de la UNSCOM, Scott Ritter, este material habría sido recolectado por la Organización de Seguridad Especial —dirigida por Qusay, hijo de Sadam— y llevado a la granja. La intención de Qusay era desacreditar la información del general Kamel cuando no fuese capaz de aportar información sobre el material encontrado en la granja<sup>100</sup>. Durante la entrevista con Ekéus, Kamel dijo no saber nada sobre la «granja de los pollos».

## El caso del VX

Las declaraciones iraquíes acerca de la producción de VX son el ejemplo más claro de los engaños a los que sometían las autoridades iraquíes a los inspectores de la UNSCOM. Iraq no había incluido VX en su declaración inicial, requerida por la Resolución 687, pero en las inspecciones que tendrían lugar del 6 al 9 de noviembre de 1991 —la 17.<sup>a</sup> inspección de la UNSCOM— se encontraron productos de la metabolización del VX en el complejo de al-Muthanna<sup>101</sup>. Las pruebas encontradas por los inspectores llevaron a que, en marzo de 1995, Iraq reconociese que había producido 260 kg de VX, cifra que se incrementó dos meses después hasta 1.250 kg. Sin embargo, decían que, al no ser estable, lo habían destruido.

Tras la desertión del general Kamel, se descubrieron manuales técnicos para la producción de agentes químicos de guerra, incluido el VX, en la «granja de los pollos»<sup>102</sup>. Además, en marzo de 1996, inspectores de la UNSCOM conseguirían entrar en el edificio en el que se encontraban las oficinas de administración de al-Muthanna<sup>103</sup>. Previamente los iraquíes habían intentado limpiar el edificio, pero la presencia de bombas sin explotar de los ataques aéreos y las malas condiciones del edificio tras el bombardeo lo habían impedido. Aquí la UNSCOM descubrió importante documentación sobre los programas de armas químicas, como un directorio del personal que había trabajado en ellos y una caja fuerte con documentos sobre la producción de VX. Esto provocó que, en junio de 1996, Iraq reconociese haber producido 3,9 t de VX, si bien seguía insistiendo en que no había sido capaz de estabilizarlo y que, por tanto, procedió a su destrucción. Esta explicación seguía sin convencer a los inspectores, que no podían entender cómo, si Iraq no fue capaz de estabilizarlo, siguió produ-

---

<sup>100</sup> Ritter (2005), p. 111.

<sup>101</sup> Pearson (1999), p. 86.

<sup>102</sup> UNSCOM (1999).

<sup>103</sup> Tucker (2006), pp. 351-352.

ciéndolo hasta obtener casi 4 t. El problema con el VX llevó a que se organizaran Reuniones de Evaluación Técnica (TEM) sobre este tema, en las cuales participaban representantes iraquíes y expertos internacionales, y cuyas conclusiones eran elevadas al Consejo de Seguridad y al Gobierno iraquí. El primer TEM sobre VX tuvo lugar en febrero de 1998 y se concluyó que con los conocimientos técnicos, equipos y precursores, Iraq podía haber fabricado entre 50 y 100 t antes de enero de 1991, y que en aquel momento Iraq tenía precursores para fabricar hasta 200 t de VX<sup>104</sup>. Las sospechas se confirmaron al encontrarse productos de la descomposición del VX y dicitohexilcarbodiimida (DCC), un estabilizante del VX, en muestras de una cabeza de misil enterrada tomadas en 1997 y 1998<sup>105</sup>. La polémica surgió cuando en otras muestras analizadas por laboratorios franceses y suizos no se encontró nada. El descubrimiento en la cabeza de misil no gustó nada a las autoridades iraquíes y contribuyó a agravar las fuertes tensiones entre la UNSCOM e Iraq, que llevaron a que a finales de 1998 Iraq terminase su colaboración con la UNSCOM. Nada se pudo saber desde entonces del VX. Algunos expertos incluso plantearon la posibilidad de que los arsenales de VX se podrían encontrar enterrados, dado que a 30 cm de profundidad podrían conservar su actividad durante un largo periodo de tiempo<sup>106</sup>.

### **El «Documento de la Fuerza Aérea» y los «proyectiles perdidos»**

Otro incidente que agravó las tensiones entre la UNSCOM e Iraq y que desembocó en la finalización de las inspecciones se originaba el 18 julio de 1998 durante una inspección en la que se encontraba el hoy conocido como «Documento de la Fuerza Aérea», un documento referente al consumo de armas químicas en la Guerra Irán-Iraq, que demostraba que Iraq había utilizado menos armas químicas de las que había declarado en su informe inicial<sup>107</sup>. El inspector jefe pidió una fotocopia de ese documento y, en un principio, los oficiales iraquíes accedieron a su petición, pero después se negaron y le indicaron que tomase notas. Y, al expresar su negativa el inspector jefe, le arrebataron este documento de las manos.

---

<sup>104</sup> Pearson (1999), p. 118.

<sup>105</sup> Ibídem, p. 121; SIPRI (1998), y Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004b), p. 54.

<sup>106</sup> «On the street», *The ASA Newsletter*, 2003, n.º 96, p. 15.

<sup>107</sup> UNSCOM (1999), y Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004b), pp. 54-55.

Atendiendo a este documento, se habrían utilizado unas seis mil bombas menos de las que Iraq decía haber utilizado durante la Guerra Irán-Iraq, por lo que se entendía que las reservas en ese momento deberían ser también superiores a las entonces declaradas. Estas seis mil bombas se sumaban a quinientos cincuenta proyectiles de 155 mm cargados con iperita que, según Iraq, se habían «perdido» después de la segunda Guerra del Golfo. Estos proyectiles preocupaban especialmente a la UNSCOM porque el análisis, en abril de 1998, de doce de proyectiles similares que habían sido recuperados entre 1997 y 1998, mostraba que la iperita seguía manteniendo una pureza superior al 94%.

### **Tensiones y fin de las inspecciones de la UNSCOM**

En diciembre de 1996, Sadam aceptó el programa Petróleo por Alimentos —Resolución 986 del Consejo de Seguridad de la ONU de 14 de abril de 1995—, que autorizaba a Iraq a vender petróleo a cambio de alimentos y productos permitidos por el Comité de Sanciones de la ONU. A través de esta iniciativa se pretendía mitigar un poco los efectos de las sanciones sobre la población civil. Sin embargo, el programa supuso un incremento gradual del presupuesto de la Comisión Industrial Militar para la adquisición de armas. Además, se le permitía a Iraq disponer de una industria química civil.

En 1996 se aprobaba la Resolución 1060 de 12 de junio, que sería seguida de muchas otras hasta 1998, en las que se le exigía a Iraq que cooperase con la UNSCOM y permitiese a los equipos de inspectores el acceso inmediato, incondicional y sin restricciones a las instalaciones y al personal que considerasen necesario entrevistar. Estas Resoluciones fueron consecuencia de las numerosas trabas que ponía Iraq a los inspectores, impidiéndoles la entrada a algunas instalaciones y, en algunos casos, limpiando de pruebas dichas instalaciones antes de la entrada de los inspectores. En junio de 1996, Rolf Ekéus visitó Bagdad para solucionar estos problemas con Tariq Aziz, pero el tira y afloja entre los inspectores y el Gobierno iraquí persistió. En junio de 1997, Ekéus dejaba la UNSCOM y era reemplazado en julio por el australiano Richard Butler, quien al poco tiempo, concretamente en octubre de ese mismo año, se encontró con una nueva crisis cuando Iraq indicó que no aceptaría inspecciones de personal norteamericano, expulsándolos a partir del 13 de noviembre de 1997.

Del 12 al 16 de diciembre de 1997, Butler visitó Iraq con su segundo, Charles Duelfer, para solucionar el problema de las inspecciones de lugares

sensibles como los palacios presidenciales. La tensión se agravó con el despliegue, desde enero hasta marzo de 1998, de más de treinta y cinco mil tropas norteamericanas y aliadas en Kuwait<sup>108</sup>. Esto conduciría a que, en febrero, el secretario general de la ONU, Kofi Annan, visitase Iraq para intentar desbloquear la situación en una reunión con Sadam Husein y Tariq Aziz. Y el problema se acabó solucionando, con un memorando de acuerdo para permitir la inspección de las instalaciones presidenciales, aunque con algunas limitaciones para la UNSCOM, ya que ésta debía «respetar los legítimos intereses de Iraq relacionados con la seguridad nacional, soberanía y dignidad», de ahí que siempre un grupo de diplomáticos debiese acompañar a los inspectores. Este acuerdo en realidad restringía la autoridad de la UNSCOM y eliminaba la posibilidad de realizar inspecciones sorpresa.

Pero los problemas con las declaraciones sobre la producción de VX y el «Documento de la Fuerza Aérea» ya descritos hicieron que las tensiones volviesen a mediados de 1998. El 5 de agosto de 1998, Iraq suspendió la cooperación con la UNSCOM —decisión que fue condenada por Resolución del Consejo de Seguridad de la ONU 1194 de 9 de septiembre de 1998—, y el 31 de octubre finalizó dicha colaboración —decisión que fue condenada por la Resolución 1205 de 5 de noviembre de 1998—. Los inspectores abandonaron Iraq en noviembre de ese mismo año por decisión de Butler, que dijo seguir «algunas recomendaciones de EE. UU.»<sup>109</sup>. Durante esas fechas se volvieron a desplegar veintitrés mil tropas como medida de fuerza ante Iraq, y el 16 de diciembre EE. UU. y el Reino Unido iniciaron la operación Zorro del Desierto, en la cual bombardearon instalaciones militares iraquíes durante unos tres o cuatro días<sup>110</sup>.

## La UNMOVIC

En 1999, la publicación de artículos en prensa sobre la existencia de miembros de los servicios de inteligencia en la UNSCOM que no respetaban la confidencialidad de la información hizo dudar acerca de la independencia de esta comisión. Si bien las informaciones fueron negadas por Ekéus y Butler, la UNSCOM quedó muy desacreditada. La dimisión de Butler y la necesidad de renovar la UNSCOM llevó a que la Resolución

---

<sup>108</sup> Mauroni (2006), p. 112.

<sup>109</sup> Citado en «U.N. asks why its weapons inspectors abandoned Iraq», *CNN*, 11 de noviembre de 1998.

<sup>110</sup> Mauroni (2006), p. 112.

1284 de 17 de diciembre de 1999 le diese el relevo a la Comisión de Seguimiento, Verificación e Inspección de las Naciones Unidas (UNMOVIC), a la vez que se le exigía a Iraq el acceso inmediato, incondicional y sin restricciones a todos y cada uno de los aspectos relacionados con sus programas de armas NBQ. A diferencia de la UNSCOM, los inspectores de la UNMOVIC serían funcionarios de la ONU y no dependerían de los Estados de los que formaban parte. Inicialmente, Kofi Annan nominó a Rolf Ekéus como presidente de la UNMOVIC, pero EE. UU. y el Reino Unido eran reacios a esta candidatura, por lo que, finalmente, el 26 de enero, Annan propuso a Hans Blix. La UNMOVIC se activó en marzo de 2000, aunque las conversaciones con Iraq no se iniciaron hasta marzo de 2002. Tras el discurso del presidente Bush en la Asamblea General de la ONU, el 12 de septiembre de 2002, Kofi Annan recibió una carta fechada el 16 de septiembre de 2002 de Naji Sabri, ministro de Asuntos Exteriores de Iraq, en la que se indicaba que Iraq permitiría el regreso de los inspectores sin ningún tipo de condiciones.

El 8 de noviembre de 2002, el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas aprobó la Resolución 1441, en la que se le daba una última oportunidad a Iraq para colaborar con los inspectores, que en un plazo de cuarenta y cinco días deberían reiniciar sus actividades en Iraq. Además, en el plazo de un mes, Iraq tenía que entregar a la UNSCOM, AIEA y al Consejo de Seguridad una declaración actualizada sobre sus programas de armas NBQ. Iraq contestó el 13 de noviembre que «abordaría» la Resolución. El 18 de noviembre, Blix y Muhammad ElBaradei, Director General de la AEIA, visitaban Iraq y los inspectores de la UNMOVIC empezaron a trabajar en suelo iraquí el día 27 de ese mismo mes. Desde esa fecha y hasta el 18 de marzo de 2003 efectuarían 731 inspecciones en 441 sitios. Los sitios inspeccionados incluían 88 que no habían sido inspeccionados previamente por la UNSCOM, aparte de sitios sensibles como recintos presidenciales y viviendas particulares. Se tomaron más de trescientas muestras, muchas en lugares que habían sido señalados por los servicios de inteligencia<sup>111</sup>. También los inspectores iniciaron la destrucción de unos 50 L de iverita declarados por Iraq a la UNSCOM y que estaban desde 1998 precintados en el complejo de al-Muthanna, a la vez que se destruía aproximadamente un litro de tiodiglicol que se encontró en un laboratorio. El 16 de enero de 2003, los inspectores encontraron en los almacenes del centro militar de al-Ukhaidir dieciséis proyectiles de 122 mm para iverita vacíos. Iraq puso en marcha una comisión para investigar si había más munición

---

<sup>111</sup> Se detallan en Pearson (2005), p. 150.

de este tipo y, de hecho, encontró otros cuatro proyectiles en los almacenes del centro militar de al-Taji. Los inspectores encontrarían dos más en este mismo sitio. El 21 y 25 de febrero, Iraq informó a la UNMOVIC de que dos bombas de aviación R-400 y restos de otras 118 habían sido desenterrados en Azziziyah, el sitio donde Iraq dijo haber destruido de forma unilateral bombas de aviación con armas biológicas. Algunas plantas químicas, como la de Faluyah, seguían funcionando produciendo sustancias químicas de uso industrial, pero de todos modos también serían inspeccionadas por la UNMOVIC. También, a finales de febrero, la UNMOVIC llegó a la conclusión de que los misiles balísticos al-Samoud 2 superaban los 150 km de alcance establecidos como límite a Iraq, por lo que se destruirían unas setenta unidades —se calcula que quedaban otros treinta por destruir tras el abandono de Iraq de los inspectores de la UNMOVIC—.

En cuanto al informe requerido por la Resolución 1441, el propio Blix relata que él y ElBaradei recomendaron a Iraq que, si declaraba la ausencia total de armas NBQ, debería justificarlo con documentación<sup>112</sup>. El informe final, remitido por Iraq el 7 de diciembre de 2002, de doce mil páginas —de las cuales cinco mil eran un anexo con documentos en árabe—, no incluía ninguna justificación y constituía, en su mayor parte, una recopilación de los informes que ya habían sido entregados a la UNSCOM años atrás.

Desde la reunión informal del 9 de enero de 2003 con el Consejo de Seguridad de la ONU hasta los últimos informes que realizó Blix sobre la UNMOVIC, se repitió prácticamente lo mismo: que no se había encontrado ninguna «pistola humante», es decir, que no se habían encontrado armas NBQ ni pruebas sobre programas relacionadas con ellas, aunque tampoco se podía afirmar que no existiesen, dado que Iraq tampoco había probado documentalmente la destrucción de estas armas que decía haber destruido de forma unilateral en 1991. Las inspecciones de los sitios indicados por los servicios de inteligencia a la UNMOVIC tampoco dieron sus frutos. Según Blix: «Si aquello [las listas de sitios sospechosos suministradas por los servicios de inteligencia de distintos países, incluido EE. UU.] era lo mejor, ¿cómo sería lo demás?»<sup>113</sup>. Incluso, en una entrevista con Condoleezza Rice el 14 de enero, le comentó que tenía la sensación de que EE. UU. le había aportado poca inteligencia<sup>114</sup>.

Hans Blix, en su libro *Disarming Iraq*, narra una serie de entrevistas que tuvieron lugar el 8 y 9 de febrero de 2003 entre la UNMOVIC y las autoridades iraquíes, en las que el representante del Gobierno iraquí, el doctor

---

<sup>112</sup> Blix (2004), p. 102.

<sup>113</sup> *Ibidem*, p. 156.

<sup>114</sup> *Ibidem*, p. 116.

Amir al-Sa'adi, insistía en lo que ya se le había dicho a los inspectores de la UNSCOM: que las armas que figuraban como no declaradas habían sido destruidas y enterradas de forma unilateral por Iraq y que la documentación y registros sobre dicha destrucción habían desaparecido<sup>115</sup>. Sin embargo, no fue hasta este momento cuando los iraquíes empezaron, después de más de diez años, a hablar de las personas que habían estado presentes en la destrucción de esas armas durante el verano de 1991 y también a considerar el análisis de las zonas en las que se habían enterrado. Pero, como indica el propio Blix: «Si se vierten cien litros de leche en el suelo, ¿es posible que diez años después una serie de instrumentos, por muy sofisticados que sean, ayuden a establecer y confirmar esa cantidad concreta analizando muestras de tierra?»<sup>116</sup>. La solución para salir del atolladero era difícil. También resulta extraño que Iraq no conservase alguna documentación sobre la destrucción de sus arsenales químicos en 1991, sobre todo cuando se sabía que la destrucción de un misil convencional en Iraq estaba certificada mediante tres o cuatro firmas<sup>117</sup>.

La UNMOVIC se mantuvo operativa hasta el 29 de junio de 2007, cuando la Resolución 1762 del Consejo de Seguridad de la ONU puso fin a su mandato. En el mes de agosto, durante el desmantelamiento de sus instalaciones en Nueva York, se encontraron dos pequeños paquetes con muestras que inicialmente se pensó que contenían fosgeno. Si bien este hallazgo tuvo una gran cobertura mediática, las muestras, una vez analizadas, resultaron ser disolventes orgánicos y no agentes químicos de guerra<sup>118</sup>.

## LA TERCERA GUERRA DEL GOLFO

### EE. UU. se prepara para la guerra

La UNMOVIC, para desesperación de las autoridades norteamericanas, no encontraba, ninguna «pistola humeante» incluso en los lugares inspeccionados siguiendo indicaciones de los servicios de inteligencia norteamericanos. A pesar de esto, parecía existir inteligencia adicional norteamericana que indicaba que las armas químicas y biológicas existían. El 28 de enero de 2003, el presidente Bush, en su discurso del Estado de la Unión, explicó

---

<sup>115</sup> *Ibíd.*, pp. 161-162.

<sup>116</sup> *Ibíd.*, p. 163.

<sup>117</sup> Ekéus (1996), p. 93.

<sup>118</sup> Otro incidente similar tuvo lugar en febrero de 2008. Benny Avni, «U.N. inspector gets a rash, raising contamination suspicion», *The New York Sun*, 27 de febrero de 2008.



cómo los servicios de inteligencia de EE. UU. habían estimado que Iraq había producido hasta 500 t de sarín, ivermectina y VX, así como hasta treinta mil municiones para su dispersión; que tres desertores habían indicado que Iraq tenía laboratorios móviles para la producción de armas biológicas, y que el Reino Unido había descubierto que Iraq había intentado comprar uranio en África<sup>119</sup>.

El 5 de febrero de 2003, el secretario de Estado, Colin Powell, hizo su presentación ante el Consejo de Seguridad de la ONU con la siguiente información obtenida por los servicios de inteligencia norteamericanos: grabaciones de finales de 2002 y principios de 2003, en las que se podía escuchar a oficiales de la Guardia Republicana iraquí hablando sobre la ocultación de armamento prohibido a los inspectores; imágenes satélite de supuestas instalaciones con armamento químico, en las que se veían vehículos de descontaminación preparados para actuar en el caso de que se produjesen escapes; dibujos y diagramas de laboratorios móviles para la fabricación de armas biológicas basados en la información de un desertor y apoyados por otras tres fuentes, e información sobre los intentos de adquirir tubos de aluminio para las centrífugas utilizadas en el enriquecimiento de uranio<sup>120</sup>. Pero la información más relevante aportada por Powell se refería a la relación entre al-Qaeda, Iraq y las armas químicas. Según información de un miembro de al-Qaeda arrestado en Afganistán, al-Qaeda había enviado entre 1997 y 2000 varias veces a Iraq a uno de sus miembros, Abu Abdullah, con el fin de adquirir armas químicas. Además, Iraq se había ofrecido para instruir a dos miembros de al-Qaeda en estas armas a partir de diciembre de 2000. Esta información provenía de Ibn al-Shaykh al-Libi, un miembro de al-Qaeda responsable del campo de entrenamiento de Khalden en Afganistán, capturado a finales de 2001 o principios de 2002. La segunda información que aportaba Powell era sobre un grupo terrorista afiliado a al-Qaeda que operaba en el nordeste de Iraq, Ansar al-Islam. En la presentación se observaba la imagen del campo donde el grupo terrorista tendría una fábrica de armas químicas —mencionándose específicamente la producción de ricina— que habría sido puesta en marcha por Abu Musab al-Zarqawi. Aunque Colin Powell en su presentación dijo que las instalaciones de Ansar al-Islam se encontraban en Khurmal, realmente estaban en una aldea próxima llamada Sergat. Abu Taisir, ayudante

---

<sup>119</sup> El discurso está disponible en <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2003/01/20030128-19.html> (accedido el 11 de marzo de 2008).

<sup>120</sup> La transcripción de la presentación de Colin Powell está disponible en <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2003/02/20030205-1.html> (accedido el 11 de marzo de 2008).

de al-Zarqawi, estaría al mando de esta supuesta fábrica<sup>121</sup>. Si bien parecía raro que Saddam tuviese relación con este grupo terrorista, Powell mencionaba que «Bagdad tiene un agente en la mayoría de los niveles más altos de esta organización radical», a la vez que Iraq permitía a al-Zarqawi —que en aquel momento no parecía tener relación directa con al-Qaeda— moverse por su territorio con total impunidad. La red de al-Zarqawi estaría ligada a una serie de células presentes en Europa que estaban preparando ataques terroristas.

El 17 de marzo de 2003, el presidente Bush anunciaba que le daba cuarenta y ocho horas a Saddam y a sus hijos para abandonar Iraq:

La inteligencia recopilada por éste y otros Gobiernos no deja ninguna duda de que el régimen iraquí continúa teniendo y escondiendo algunas de las más letales armas jamás concebidas. Este régimen ya ha utilizado armas de destrucción masiva contra los vecinos de Iraq y contra la gente de Iraq. El régimen tiene una historia de agresiones descabelladas en Oriente Medio. Tiene un profundo odio hacia América y hacia nuestros amigos. Y ha ayudado, entrenado y acogido a terroristas, incluidos operativos de al Qaeda. El peligro es claro: utilizando armas químicas, biológicas o incluso algún día armas nucleares, obtenidas con la ayuda de Iraq, los terroristas podrán alcanzar sus ambiciones declaradas y matar a miles o cientos de miles de personas inocentes en nuestro país o en cualquier otro<sup>122</sup>.

Aunque ahora es fácil criticar estas declaraciones, Bush reflejaba la idea que tenían los servicios de inteligencia de muchos países sobre la capacidad iraquí en armas NBQ. El propio Hans Blix reconoce que, a pesar de que las inspecciones de la UNMOVIC, siguiendo pistas de los servicios de inteligencia, le estaban haciendo perder la fe en éstos y en la posibilidad de encontrar algún día dichas armas, él también se inclinaba a pensar que Iraq tenía armas químicas y biológicas, y que incluso el presidente Blair le había comentado el 20 de febrero de 2003 que los servicios de inteligencia franceses, alemanes y egipcios —por supuesto, al igual que los suyos y los norteamericanos— compartían la misma opinión<sup>123</sup>. El 23 de enero de 2003, el rey Abdullah II de Jordania le transmitía al general Tommy Franks, jefe del CENTCOM, lo siguiente: «General, de fuentes fiables de inteligencia creo que los iraquíes están ocultando armas químicas y biológicas»<sup>124</sup>. Cuatro dí-

---

<sup>121</sup> Vidino (2006), p. 235.

<sup>122</sup> Disponible en <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2003/03/20030317-7.html> (accedido el 11 de marzo de 2008).

<sup>123</sup> Blix (2004), p. 194.

<sup>124</sup> Franks (2004), p. 418.

as después, Hosni Mubarak le diría: «General Franks. Debe tener mucho, mucho cuidado. Nosotros hemos hablado con Sadam Husein. Es un loco. Tiene armas de destrucción masiva —de hecho, biológicas— y las usará contra sus tropas»<sup>125</sup>.

### **Operación Libertad Iraquí<sup>126</sup>**

A pesar de que la operación militar tuvo lugar desde el 19 de marzo de 2003 al 1 de mayo de 2003, ya el 28 de diciembre de 2001 el general Tommy Franks —mando del CENTCOM desde julio de 2000 hasta julio de 2003— presentaba al presidente Bush su plan para la intervención en Iraq. Preocupado por el posible uso de armas químicas y biológicas, Franks no tenía claro si las fuerzas de EE. UU. estaban preparadas para tales ataques. Antes de iniciarse la operación militar solicitó a PSYOPS (Operaciones Psicológicas) folletos para disuadir a los iraquíes de utilizar armas químicas y biológicas<sup>127</sup>. Estaban escritos en árabe y fueron lanzados desde aeronaves sobre posiciones iraquíes. Mediante un montaje fotográfico se podía ver en ellos a tropas de la Coalición perfectamente pertrechadas con su armamento y protección individual de defensa NBQ que avanzaban tras un ataque con armas NBQ. Uno de los panfletos incluía una foto de una madre kurda y su bebé muertos en el ataque de Halabja. El texto decía: «Nadie se beneficia del uso de armas de destrucción masiva» y, por detrás: «Cualquier unidad que decida usar armas de destrucción masiva tendrá que enfrentarse a la rápida y dura represalia de las fuerzas de la Coalición. Los mandos de unidad serán responsables si se usan armas de destrucción masiva». En noviembre de 2002, los medios de comunicación informaron de que Iraq había encargado más de un millón de autoinyectores de atropina, lo que hizo pensar que podían estar pensando en utilizar agentes neurotóxicos de guerra<sup>128</sup>. Con el fin de hacer frente a un posible ataque químico o biológico iraquí, el CENTCOM reforzaría las capacidades de defensa química y biológica de la *Joint Task Force for Consequence Management* (JTF-CM) con unidades de defensa NBQ de la República Checa y Alemania, también con un batallón de defensa NBQ ucraniano, además de una compañía de defensa química eslovaca y fuerzas de defensa química de Polonia y Bulgaria.

---

<sup>125</sup> Ibídem, p. 419.

<sup>126</sup> En el Reino Unido se denominó operación *Telic*.

<sup>127</sup> Franks (2004), p. 448.

<sup>128</sup> «U.S. Officials: Iraq ordered nerve gas antidote», CNN, 13 de noviembre de 2002.

Pese a que el Consejo Nacional de Inteligencia dispusiera de poca información para poder estimar la posibilidad de que Saddam utilizase armas químicas o biológicas, en general, veía poco probable un uso inicial, ya que éste eliminaría directamente la posibilidad de una solución diplomática, pero las probabilidades irían aumentando a medida que Saddam fuese perdiendo el control del país, y podría, llegado el momento, intentar llevar a cabo atentados terroristas contra intereses norteamericanos o aliados a través de los servicios de inteligencia iraquíes o, «si Saddam está muy desesperado», a través de organizaciones terroristas como al-Qaeda<sup>129</sup>. Si Iraq no utilizaba armas químicas y biológicas al principio de las operaciones militares, habría cuatro momentos críticos a medida que la Coalición se fuese acercando a Bagdad: el cruce del río Éufrates en Nasiriyah; un posible ataque contra *LSA (Logistics Support Area) Bushmaster*, una gran base logística desplegada cerca de Nayaf en la preparación del asalto final en Bagdad; el paso por Karbala, en el que había que atravesar un área de aproximadamente un kilómetro y medio de ancho entre un lago y la ciudad de Karbala, y el segundo cruce del río Éufrates en un puente localizado al sudoeste de Bagdad —a medio camino entre Karbala y Bagdad—<sup>130</sup>. Además, la información obtenida de prisioneros y comunicaciones interceptadas indicaba que Saddam había autorizado a la División Medina a utilizar armas químicas para evitar la entrada en Bagdad y que podría utilizar agentes persistentes para crear una barrera de entrada<sup>131</sup>. Durante toda la operación, las tropas fueron equipadas con EPI y las Compañías Químicas estuvieron preparadas para realizar misiones de descontaminación. Según el general Franks: «Yo no sabía, el 2 de abril, cuándo serían atacadas nuestras fuerzas con armas químicas o biológicas —pero estaba seguro de que sería pronto—. Los iraquíes se habían preocupado por saber combatir en un ambiente con armas de destrucción masiva; además, el régimen había usado armas químicas antes, los indicios apuntaban a que tenían armas de destrucción masiva [...] y nosotros estábamos avanzando en su capital. Nuestra mejor opción era acelerar el combate —movernos aún más rápido de lo que lo habíamos hecho los doce días anteriores—»<sup>132</sup>. De hecho, se encontraron EPI de reciente adquisición, autoinyectores con antídotos frente a agentes neurotóxicos y vehículos de descontaminación iraquíes que dejaban claro que las tropas iraquíes se habían preparado para combatir en

---

<sup>129</sup> National Intelligence Council (2002), pp. 7-8.

<sup>130</sup> Mauroni (2006), pp. 163-164.

<sup>131</sup> *Ibidem*, p. 174.

<sup>132</sup> Franks (2004), p. 515.

ambiente químico<sup>133</sup>. Según Franks: «Con frecuencia me preguntan qué fue lo que más me sorprendió durante mi paso por el CENTCOM. Siempre respondo lo mismo: la ausencia de armas de destrucción masiva en Iraq»<sup>134</sup>.

La búsqueda de armas químicas y biológicas estaba basada, inicialmente, en una lista de sitios sospechosos denominada *WMD Master Site List* (WMDMSL), elaborada por la Agencia de Inteligencia de Defensa (DIA). El CENTCOM, a su vez, priorizaría la búsqueda, y actualizaría la lista con los resultados de las inspecciones y con nueva inteligencia obtenida a medida que avanzaban las operaciones. La lista inicial constaba de unos seiscientos sitios, pero pronto, a medida que entraban las tropas en Iraq, el número aumentó a 946, ya que el CENTCOM recibía una media de tres informes diarios sobre nuevos sitios sospechosos<sup>135</sup>. El TRADOC escogió para liderar la investigación al Cuartel General de la 75.<sup>a</sup> Brigada de Artillería de Campaña, en lo que se conocería como la 75.<sup>a</sup> XTF (75<sup>th</sup> *Exploitation Task Force*). La 75.<sup>a</sup> XTF, con unos seiscientos hombres, desplegó Equipos de Explotación Móviles (MET) que analizaron los documentos tanto en papel como electrónicos y entrevistaron al personal capturado. Miembros de la Unidad de Escolta Técnica (TEU) del Ejército, que formaban parte del MET, asegurarían las municiones químicas o biológicas que se encontrasen y tomarían muestras para enviar a los laboratorios. En general, el procedimiento consistía en asegurar la instalación de producción o almacenamiento de armas químicas o biológicas, inutilizarla y detener su producción, y, por último, obtener nueva inteligencia y dejar su destrucción para el final de las operaciones militares. Conforme aumentaba el número de sitios sospechosos, la 75.<sup>a</sup> XTF se veía con problemas de personal, ya que sólo contaba con unos veinticinco MET. Además de la 75.<sup>a</sup> XTF, desde marzo hasta el verano de 2003, se incorporaron unidades de reconocimiento NBQ para operaciones especiales encubiertas y para reconocimientos iniciales de los lugares sospechosos.

Uno de los momentos críticos llegó cuando las tropas de la Coalición iniciaron en marzo las operaciones en Khurmál y en la aldea de Sergat, donde se encontraba la supuesta fábrica de armas químicas de Ansar al-Islam. La 75.<sup>a</sup> XTF desplegó para esta operación un Equipo de Apoyo en Inteligencia Química y Biológica (CBIST). Tras la ocupación de las instalaciones de Ansar al-Islam, a finales del mes de marzo, se encontraron compuestos cianurados, insecticidas de uso comercial y documentos tanto electrónicos como escritos con información sobre ricina y otras sustancias

---

<sup>133</sup> *Ibídem*, p. 514.

<sup>134</sup> *Ibídem*, p. 546.

<sup>135</sup> Mauroni (2006), p. 170.

tóxicas, pero no hubo ni rastro de la supuesta fábrica<sup>136</sup>. Estos manuales eran muy similares a los encontrados en los campos de entrenamiento de al-Qaeda en Afganistán.

Durante estas operaciones militares surgieron algunos incidentes que, en un principio, se pensó que estaban relacionados con las armas químicas<sup>137</sup>. El 28 de marzo de 2003, la Fuerza Aérea atacó camiones que se dirigían al sur de Bagdad y que se creía que iban cargados de fosgeno. Sin embargo, tras un reconocimiento exhaustivo, no se encontró nada. Un día después se investigó una posible exposición a armas químicas en el complejo de instrucción militar de al-Hindi, al sur de Karbala, donde una docena de soldados se empezaron a sentir mal después de haber finalizado una de sus misiones de reconocimiento. Allí se hallaron bidones en un búnker subterráneo que dieron positivo a detectores de agentes neurotóxicos de guerra. Los vehículos de reconocimiento enviados también detectaron la presencia de agentes neurotóxicos e ivermectina, por lo que la 75.<sup>a</sup> XTF mandó un equipo de toma de muestras. No obstante, al final, el laboratorio de Edgewood confirmó que simplemente se trataba de insecticidas organofosforados. Al igual que en la segunda Guerra del Golfo, también se produjeron muchos «falsos positivos» por culpa del ácido nítrico inhibido (IRFNA), que se empleaba como propulsor de algunos misiles. En otro incidente, ocurrido el 25 de abril, se informó de revueltas y saqueos en Mosul tras los cuales se había producido un elevado número de casos de intoxicación entre la población civil. Fueron debidos a que el saqueo afectó varios almacenes de productos químicos utilizados en agricultura y muchos de los bidones robados fueron vertiendo los productos por las calles, creando una espesa capa que cubría el pavimento. La Coalición envió allí un destacamento especial con unidades de descontaminación y personal sanitario en apoyo a la población civil.

Puesto que en abril no se había encontrado ninguna instalación con armas químicas o biológicas, la 75.<sup>a</sup> XTF se centró en la explotación de documentos y personas. En mayo fueron arrestados Abdul Tawab Mullah Hwaish, ministro de Industrialización Militar, la doctora Huda Salih Mahdi Ammash, alias «doctora *ántrax*», y considerada responsable del programa de armas biológicas, y la doctora Rihab Rashid Taha, alias «doc-

---

<sup>136</sup> Anonymous [Scheuer] (2004), p. 75; McKiernan (2006), pp. 269-273; C. J. Chivers, «Militant group routed, American and Kurdish forces hunt for clues about Al Qaeda», *The New York Times*, 31 de marzo de 2003, y C. J. Chivers, «Instruction and methods from Al Qaeda took root in North Iraq with Islamic fighters», *The New York Times*, 27 de abril de 2003.

<sup>137</sup> Mauroni (2006), pp. 169-170 y 177-178.

tora germen». Ninguno aportó información sobre programas activos de armas químicas y biológicas. Es más, la «doctora *ántrax*» reconoció que en julio de 1991 había procedido a eliminar esporas de *Bacillus anthracis*, que habían sido vertidas cerca de un palacio presidencial, confirmando así la destrucción de armas llevada a cabo en el verano de 1991 por orden del general Kamel<sup>138</sup>. El mismo resultado se obtuvo tras la captura de «Alí el químico» el 21 de agosto. El interrogatorio de Abid Hamid Mahmud al-Tikriti, secretario presidencial de Sadam, también indicó que se habían destruido todas las armas químicas y biológicas, lo que hizo incluso pensar al Cuartel General de la CIA que su interrogadora no lo estaba presionando lo suficiente, por lo que sería relevada por otra persona<sup>139</sup>. El doctor Amir al-Sa'adi, que había representado al Gobierno iraquí en las conversaciones con la UNMOVIC, se entregó a la Coalición y declaró a la televisión alemana: «No hay armas de destrucción masiva y el tiempo me dará la razón»<sup>140</sup>.

El 19 de abril, en Mosul, se encontró el primero de los famosos laboratorios móviles para la producción de armas biológicas, y, poco después, a principios de mayo, se encontró otro camión de este tipo. Su descubrimiento se hizo público el 7 de mayo e incluso el presidente Bush en una entrevista para la televisión polaca el 29 de mayo diría al respecto: «Hemos encontrado las armas de destrucción masiva. Hemos encontrado los laboratorios biológicos [...]. Son ilegales. Están en contra de las Resoluciones de las Naciones Unidas y de momento hemos descubierto dos. Y encontraremos más armas a medida que pase el tiempo [...]. Las hemos encontrado»<sup>141</sup>. En invierno de 2003 se confirmó que los camiones se utilizaban para producir hidrógeno para los globos meteorológicos.

En junio, la 75.<sup>a</sup> XTF fue relevada por el *Iraq Survey Group* (ISG), ya que se pensaba que el que no apareciesen armas químicas o biológicas era debido a la ineficacia de esta unidad<sup>142</sup>. El ISG consistía en un equipo de unas mil quinientas personas, formado por investigadores, intérpretes, oficiales de inteligencia y expertos en armas de EE. UU., Australia y el Reino Unido. Contaba con un centro de análisis de inteligencia en Qatar y una base en Bagdad. Este grupo estaba liderado por David Kay, anteriormente

---

<sup>138</sup> Charles J. Hanley, «Anthrax dumped near Saddam palace», *The Washington Times*, 29 marzo 2005.

<sup>139</sup> Risen (2006), pp. 131-132.

<sup>140</sup> Citado en Blix (2004), p. 257.

<sup>141</sup> Disponible en <http://www.whitehouse.gov/g8/interview5.html> (accedido el 11 de marzo de 2008).

<sup>142</sup> Mauroni (2006), p. 180.

inspector jefe con la AIEA y que por aquel entonces estaba trabajando para la cadena de televisión NBC. De hecho, habrían sido las inspecciones lideradas por Kay en 1991 las que llevaron al general Kamel a destruir los arsenales químicos y biológicos en verano de 1991. Kay era muy crítico con la labor de la 75.<sup>a</sup> XTF y, en una entrevista publicada en agosto de 2004, dijo que estaba «muy mal dirigida, muy mal gestionada, siendo totalmente inútil y caótica. Por lo tanto, la Administración necesita alejarse de esto y recurrir a alguien que tenga idea de cómo hacerlo»<sup>143</sup>. Además, criticaba que la lista WMDMSL de la DIA, que seguía la 75.<sup>a</sup> XTF, estaba obsoleta y muchos de esos sitios habían sido ya inspeccionados por la UNSCOM entre 1991 y 1992 sin encontrar nada<sup>144</sup>. La 75.<sup>a</sup> XTF finalizó su misión a finales de mayo de 2003 tras haber visitado unos trescientos lugares de la lista WMDMSL. El ISG funcionó desde junio de 2003 hasta la primavera de 2005. Su estrategia fue distinta a la de la 75.<sup>a</sup> XTF, ya que se basaba, sobre todo, en interrogar a las personas que podían estar relacionadas con los programas de armas NBQ.

El 2 de octubre de 2003, David Kay realizó su primer informe al Congreso de EE. UU. declarando que en sus tres primeros meses de trabajo no habían descubierto armas NBQ, pero sí una docena de actividades relacionadas con estas armas —esto fue utilizado por el presidente Bush en el discurso del Estado de la Unión de 20 de enero de 2004<sup>145</sup>—, así como equipo para su fabricación, que Iraq había escondido a las inspecciones de la UNMOVIC<sup>146</sup>. Además, indicaba que era difícil la búsqueda de municiones químicas dentro de los gigantescos arsenales iraquíes, donde podrían encontrarse incluso sin marcar como tales, práctica, por otra parte, conocida de los iraquíes. Puesto que la búsqueda no daba ningún resultado, a finales de 2003 parte del personal del ISG empezó a utilizarse para otras misiones, algo que no gustó a Kay, y en enero de 2004 el ISG se vio reducido a mil personas<sup>147</sup>. Esto hizo que ese mismo mes Kay dimitiese y fuese relevado por Charles Duelfer, el antiguo vicepresidente de la UNSCOM.

Kay, en su comparencia de 28 de enero frente al Comité de Servicios Armados del Senado, ya fuera del ISG, decía: «Quiero empezar por decir que estábamos casi todos equivocados. Y yo desde luego me incluyo [...].

---

<sup>143</sup> Entrevista a David A. Kay, *Chemical & Engineering News*, 2004, vol. 82, n.º 31, pp. 28-33.

<sup>144</sup> Woodward (2006), p. 214.

<sup>145</sup> Disponible en <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2004/01/20040120-7.html> (accedido el 11 de marzo de 2008).

<sup>146</sup> Kay (2003).

<sup>147</sup> Mauroni (2006), p. 185, y Tenet (2007), p. 406.



Me gustaría indicar [lo que dijeron] muchos Gobiernos que eligieron no apoyar esta guerra —sin duda alguna los franceses—. Recuerdo que el presidente Chirac, en abril del año pasado, se refirió a la posesión de armas de destrucción masiva por parte de Iraq. Los alemanes, sin duda los servicios de inteligencia, creían que allí había armas de destrucción masiva. Parece que estábamos todos equivocados, probablemente, en mi opinión, esto es lo más preocupante<sup>148</sup>. A pesar de la actitud de Kay en esta comparecencia, su figura ha sido muy criticada por muchos colegas, entre otros Hans Blix, por su prepotencia a la hora de criticar las inspecciones no sólo de la 75.ª XTF, sino de la UNMOVIC y de la UNSCOM, en la que él mismo había participado<sup>149</sup>.

En un discurso en febrero de 2004 ante el Comité de Servicios Armados del Senado, el secretario de Defensa Rumsfeld planteaba distintas posibilidades para explicar por qué no aparecían los arsenales de armas químicas y biológicas iraquíes:

- Los arsenales no habían existido nunca y a Sadam le habían engañado sus científicos, o bien el propio Sadam había engañado a la comunidad internacional (sobre todo a sus vecinos).
- Los arsenales existían, pero Sadam los había enviado a otro país.
- Los arsenales existían y antes de la invasión de Iraq se habían dispersado y escondido por todo el territorio iraquí.
- Los arsenales habían existido, pero habían sido destruidos antes de la invasión.
- Lo que tendría Iraq sería una capacidad para iniciar la producción de armas químicas o biológicas mediante la industria civil que trabajaba con equipos de doble uso<sup>150</sup>.

Sí aparecieron armas químicas en Iraq, pero todas ellas eran municiones producidas antes de 1991, que habían quedado perdidas entre los gigantes depósitos de armas iraquíes y, en algunos casos, eran usadas por grupos terroristas para atentar contra las fuerzas de la Coalición —puede que sin saber que lo que estaban utilizando era una munición química—. Por ejemplo, en mayo de 2004 se encontraba en Bagdad un proyectil «binario» de 152 mm de sarín y otro de 155 mm de iperita preparados como

---

<sup>148</sup> Kay indicó que había dimitido porque los recursos y actividades del ISG se estaban redirigiendo a misiones distintas de las del propio ISG. Kay (2004).

<sup>149</sup> Véase Blix (2004), pp. 26-28, 45, 61 y 151.

<sup>150</sup> Disponible en <http://www.defenselink.mil/speeches/speech.aspx?speechid=92> (accedido el 11 de marzo de 2008).

artefactos explosivos improvisados (IED). Según parte de un informe del *U.S. National Ground Intelligence Center*, desclasificado en junio de 2006, las fuerzas de la Coalición habían recuperado unas quinientas municiones cargadas con ivermectina y sarín<sup>151</sup>. En julio de 2004, fuerzas polacas recuperaron cuarenta y ocho cohetes Sakr-18: cuarenta y dos vacíos, uno con restos de sarín y otros cinco cargados con petróleo y pesticidas. Se cree que los iraquíes que les dieron los cohetes fueron los que los llenaron, quizá esperando recibir una recompensa de las fuerzas de la Coalición<sup>152</sup>.

Otro de los problemas que planteó el final de la guerra fue que los científicos que habían trabajado en los programas de armas NBQ pudiesen ser captados por países proliferadores o grupos terroristas. En diciembre de 2003 se creó el Centro Internacional Iraquí para la Ciencia y la Industria, que empezó a funcionar en junio de 2004 bajo la supervisión del Departamento de Defensa de EE. UU. y con un presupuesto anual de unos dos millones de dólares<sup>153</sup>. También en junio de 1994 se creó la Fundación Iraquí de Programas para la No-Proliferación para financiar programas en los que pudiera participar este personal. El problema de estos programas parece estar en la falta de presupuesto, y, de manera más preocupante, en que gran parte de este personal ha desaparecido.

Paradójicamente, EE. UU. fue acusado de utilizar armas químicas en Iraq, en concreto de utilizar fósforo blanco en Faluyah contra civiles. El documental «Faluyah: la matanza oculta», emitido el 8 de noviembre de 2005 por la cadena italiana *Rai News 24*, mostraba imágenes de cuerpos de víctimas por el supuesto uso de fósforo blanco sobre civiles en la ofensiva de Faluyah. EE. UU. respondió que la munición con fósforo blanco no es un arma química, sino un arma incendiaria, a la vez que negó su uso contra la población civil o combatientes iraquíes.

#### EL ANÁLISIS DE LA INTELIGENCIA: ¿DÓNDE ESTÁN LAS «ARMAS DE DESTRUCCIÓN MASIVA»?

Antes de que se iniciasen las operaciones militares en Iraq, la inteligencia norteamericana emitió tres informes sobre las capacidades iraquíes en lo referente a las armas NBQ. El primer informe fue el de la DIA, de septiembre de 2002, sobre las infraestructuras de los programas de armamento

---

<sup>151</sup> «Report: hundreds of WMDs found in Iraq», *Fox News*, 22 June 2006.

<sup>152</sup> Mauroni (2006), p. 186, y Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2005).

<sup>153</sup> Guthrie *et al.* (2005).

NBQ iraquí<sup>154</sup>. Según éste, no había información fiable que indicase que Iraq estaba produciendo y almacenando armas químicas. Sin embargo, tras el abandono de los inspectores de la UNSCOM, en 1998, Iraq mantuvo equipo de producción, conocimientos y precursores que le permitían reiniciar su programa químico en ausencia de inspecciones, al igual que poseía infraestructuras químicas de doble uso que podían pasar de la producción de sustancias de uso civil a armas químicas. El informe decía que, a pesar de no tener información directa, Iraq probablemente tenía municiones cargadas con agentes químicos de guerra.

El 9 de septiembre de 2002, el Comité de Inteligencia del Senado (SSIC) solicitaba una Estimación de Inteligencia Nacional (NIE, *National Intelligence Estimate*) sobre el peligro que suponía Iraq y sus armas NBQ<sup>155</sup>. Las NIE están elaboradas por el Consejo Nacional de Inteligencia —la mayor autoridad en inteligencia en EE. UU. y en la que participa toda la comunidad de inteligencia norteamericana— y son el juicio coordinado de la comunidad de inteligencia de EE. UU. que sirve de base para el desarrollo de la política de seguridad nacional a medio y largo plazo. Si bien suelen tardar meses en prepararse este tipo de informes, en este caso concreto se elaboró en menos de dos semanas, y se emitió en octubre de 2002. La NIE era más explícita que el informe previo de la DIA, indicando que Iraq había reanudado su producción de íperita, sarín, ciclosarín y VX, aunque esta capacidad no era similar a la que tenía antes de la segunda Guerra del Golfo, excepto la producción y estabilización del VX, que probablemente habrían mejorado<sup>156</sup>. La producción estaba encubierta en centros de producción civiles de doble uso. La conclusión sobre la continuidad y ampliación del programa químico era calificada por la NIE como de «alta confianza»<sup>157</sup>. La NIE, a pesar de indicar que la comunidad de inteligencia poseía poca información específica sobre las reservas de armas químicas de Iraq, estimaba que «Sadam probablemente ha almacenado al menos 100 toneladas métricas (TM) y posiblemente hasta 500 TM de agentes químicos de guerra —la mayoría añadidas en el último año—»<sup>158</sup>. En 2005, un informe de la Comisión de Armas de Destrucción Masiva (*Commission on the Intelligence Capabilities of the U.S. Regarding Weapons of Mass Destruction*) —también conocida como Comisión Silberman-Robb— explicaba los motivos por los cuales la NIE

---

<sup>154</sup> DIA (2002).

<sup>155</sup> El proceso de producción de la NIE se detalla en Lamanna (2007).

<sup>156</sup> NIC (2002), p. 6.

<sup>157</sup> *Ibídem*, p. 9.

<sup>158</sup> *Ibídem*, p. 6.

había llegado a estas conclusiones<sup>159</sup>. La NIE partía de las estimaciones hechas en una NIE de 1999 según las cuales Iraq tenía entre 10 y 100 t de agentes químicos de guerra, además de precursores para producir unas 200 t más. Por lo tanto, habría producido unas 400 t entre 2000 y 2001 —200 por año—, que con las 100 que ya tenía —tomando el límite superior— harían un total de 500. En cuanto al reinicio de la producción de armas químicas, la NIE se basaba en IMINT obtenida por satélite desde marzo de 2002, en la que fundamentalmente se observaban camiones «tipo Samarra» —similares a los que había en al-Muthanna en los años ochenta para descontaminar en caso de que se produjesen escapes y que solían acompañar a los camiones que transportaban armas químicas— y un aumento de la actividad en once lugares sospechosos de fabricar armas químicas y que los analistas interpretaban como movimientos de estas armas debido a un reinicio de la producción. También, aunque en menor medida, la inteligencia humana (HUMINT) apoyaba la información obtenida por la IMINT, si bien en ningún caso la fuente se consideró «completamente fiable» y sólo seis de esas fuentes eran, en realidad, consideradas «medianamente fiables». Tanto los engaños a los que Iraq había sometido a los inspectores de la UNSCOM, como las modificaciones en las cantidades declaradas de VX, o el descubrimiento del «Documento de la Fuerza Aérea» hacían pensar a la comunidad de inteligencia que el programa de armas químicas iraquí no había finalizado y que, por lo tanto, Iraq debía tener reservas escondidas y capacidades de producción que podrían estar funcionando.

También en octubre de 2002, la CIA emitió un informe no clasificado, muy similar a la NIE, indicando que Iraq había reiniciado su producción de armas químicas y que probablemente almacenaba unos pocos cientos de toneladas de agentes, entre cien y quinientas<sup>160</sup>. Cabe destacar una diferencia entre la NIE, documento en aquel momento clasificado, y el informe no clasificado de la CIA, que pudo tener importancia a la hora de que la opinión pública entendiese las limitaciones y debilidades de la inteligencia disponible: la NIE incluía advertencias sobre sus juicios que fueron eliminadas del documento de la CIA. Esto hacía que las afirmaciones del documento de la CIA pareciesen tener más fuerza y consistencia. Véase si no el siguiente ejemplo:

«Iraq probablemente tiene almacenadas al menos 100 TM y posiblemente hasta 500 TM de agentes químicos de guerra» (Documento de la CIA no clasificado).

---

<sup>159</sup> The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons Of Mass Destruction (2005), pp. 116-117.

<sup>160</sup> Director of Central Intelligence (2002), pp. 2 y 10.

*«Aunque tenemos poca información específica sobre las reservas de armamento químico de Iraq, Sadam probablemente tiene almacenadas al menos 100 TM y posiblemente hasta 500 TM de agentes químicos de guerra —la mayoría añadida en este último año—»* (NIE, cursiva del autor).

En julio de 2004, el SSIC emitía un informe sobre el análisis de la capacidad no convencional iraquí, realizado por la comunidad de inteligencia antes de la guerra. Según éste, la mayoría de los juicios hechos en la NIE se habían exagerado o no estaban apoyados por los informes de inteligencia. Por ejemplo, los informes de inteligencia indicaban que Iraq tenía la capacidad tecnológica para producir armas químicas y biológicas, que estaba tratando de adquirir materiales de doble uso que podrían utilizarse para producirlos y que, por otro lado, había dudas sobre si Iraq había destruido sus antiguos arsenales y precursores. Pero de ninguna manera estas tres conclusiones podían llevar a una cuarta: que Iraq tuviese armas químicas y biológicas<sup>161</sup>. Quizá los engaños a los que eran sometidos los inspectores en Iraq y la predisposición de los analistas a asumir la presunción general de que Iraq tenía un programa de armas NBQ —«pensamiento grupal»— llevaron a plasmar estas conclusiones en la NIE. George Tenet, director de la CIA, diría en 2007 que mientras se redactaba la NIE había una fuente —sólo conocida al más alto nivel y desconocida por la mayoría de analistas— que confirmaba que Iraq estaba produciendo armas químicas en plantas de doble uso<sup>162</sup>. Otro problema que resalta el SSIC es la falta de HUMINT propia, muy dependiente de los inspectores de la ONU entre 1991 y 1998, y prácticamente nula después de 1998, excepto por distintos desertores a los que en muchas ocasiones no tenía acceso directo EE. UU., por lo que era difícil establecer su fiabilidad<sup>163</sup>. Por otro lado, se consideraba razonable el que la NIE juzgase que si Sadam se veía desesperado podía recurrir a grupos terroristas y también su conclusión de que pese a que en varias ocasiones pudieron haberse producido contactos entre al-Qaeda e Iraq, esto no suponía que existiese una relación formal entre ambos<sup>164</sup>.

El ISG emitía su informe final el 30 de septiembre de 2004, concluyendo que Iraq había destruido unilateralmente sus reservas de armas químicas en 1991, a pesar de que se habían encontrado unos pequeños restos de municiones químicas y que quizá quedasen más camufladas dentro de las

---

<sup>161</sup> De ahí la importancia de diferenciar entre hechos y deducciones. SSCI (2004), pp. 14-15 y 18-22.

<sup>162</sup> Tenet (2007), pp. 329-330.

<sup>163</sup> SSCI (2004), pp. 24-27.

<sup>164</sup> *Ibíd.*, pp. 346 y 348.

enormes reservas de armamento convencional<sup>165</sup>. El ISG no encontró indicios sobre el reinicio de una producción de armas químicas desde 1991, tal vez porque Iraq buscaba el fin de las sanciones internacionales. A pesar de esto, Sadam tampoco había abandonado la idea de reiniciar el programa de armas químicas una vez que las sanciones fuesen levantadas y la situación del país se estabilizase. Así lo reconoció el propio Sadam Husein en los interrogatorios a los que fue sometido tras su captura<sup>166</sup>. Y es que las armas químicas desempeñaban un papel importante como elemento de disuasión estratégica frente a Irán e Israel. Además, y por otra parte, este tipo de armas ya había demostrado su eficacia en la Guerra Irán-Iraq o evitando que las fuerzas de la Coalición entrasen en Bagdad en la segunda Guerra del Golfo en 1991.

Según el informe final del ISG, Iraq tenía una industria química civil que podía actuar como base para la reactivación de los programas de armas químicas en el futuro. Por este motivo, a partir de 1996, con el programa Petróleo por Alimentos, la recuperación económica de Iraq llevó a que se destinasen parte de esos fondos a la industria química de doble uso, en la que participaban antiguos investigadores del programa de armas que, llegado el momento, podrían volver a producir armas químicas. Por ejemplo, el ISG, basándose en las sustancias químicas e infraestructuras de la industria civil, así como en los interrogatorios de científicos iraquíes, pensaba que Iraq podría volver a producir ivermectina en un periodo de entre tres y seis meses. La industria química civil estaba controlada y coordinada desde septiembre de 1995 por el Comité Industrial Iraquí (IIC)<sup>167</sup>. Este comité había elaborado una lista de mil sustancias químicas en las que la industria química debería hacer especial hincapié en sus programas de I+D, con el fin de conseguir producirlas sin depender de las importaciones de otros países. Esta lista contenía, además, sustancias de doble uso, algunas de dudoso interés «especial» para la industria química civil iraquí, pero sí para la producción de VX y para su estabilización (por ejemplo, DCC). A pesar de la potenciación de la industria química, su nivel de desarrollo todavía no alcanzaba el existente antes de la segunda Guerra del Golfo<sup>168</sup>. De hecho, las plantas de cloro, que podrían considerarse de doble uso, tenían poca utilidad para fabricar agentes químicos de guerra por encontrarse en muy mal estado. Curiosamente, en una entrevista realizada en febrero de 2000, Rolf Ekéus ya predecía que Iraq había aprendido que no tenía sentido al-

---

<sup>165</sup> Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004a), pp. 1-3.

<sup>166</sup> Kessler (2007), p. 155.

<sup>167</sup> Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004a), pp. 17-22.

<sup>168</sup> *Ibíd.*, pp. 24-25.

macenar grandes cantidades de municiones químicas porque daban problemas al deteriorarse y porque eran difíciles de esconder a los servicios de inteligencia: «Desde mi punto de vista, no hay grandes cantidades de armas. No creo que Iraq esté especialmente interesada en producir armas biológicas y químicas para su almacenamiento. Iraq ve esas armas como una ventaja táctica en vez de una ventaja estratégica, que requerirían un almacenamiento a largo plazo de esos elementos, lo cual es difícil. Por el contrario, Iraq ha intentado mantener una capacidad para iniciar una producción inmediata si lo necesita»<sup>169</sup>.

La explotación por parte del ISG de las instalaciones, personal y documentos relacionados con los once principales lugares sospechosos, según la IMINT, de llevar a cabo actividades con armas químicas no había mostrado indicios de este tipo de actividades<sup>170</sup>. Se entrevistó a treinta investigadores clave de los programas de armas químicas y todos manifestaron que no existían tales programas, excepto uno que dijo que alguien relacionado con Uday, hijo de Sadam, le preguntó en 2003 si podía fabricar un arma química<sup>171</sup>. Lo que sí encontró el ISG fueron pruebas de que la Dirección de Criminología (MI6) de los servicios de inteligencia iraquíes, entre 1991 y 2003, había realizado investigaciones y pruebas de laboratorio, algunas con seres humanos, con sustancias químicas tóxicas como la ricina y el fluoracetato sódico<sup>172</sup>. Esta última es una sustancia que fue empleada como rodenticida desde 1946 hasta 1990, cuando se dejó de utilizar por su elevada toxicidad para mamíferos, y actualmente se utiliza en EE. UU. únicamente para matar coyotes. De hecho, los frascos en las oficinas de la MI6 se habían adquirido en EE. UU. La MI6 también tenía planes para producir iperita, mostaza nitrogenada y sarín, con el fin de utilizarlos en atentados selectivos.

En una adenda del informe final del ISG, emitida en marzo de 2005, se señalaba que, aunque no se puede descartar la posibilidad de que armas químicas y biológicas iraquíes fuesen transferidas a otro país —en concreto, se menciona Siria— antes de la guerra, es más bien improbable<sup>173</sup>. Blix comparte esta opinión, indicando que una operación de tal magnitud ten-

---

<sup>169</sup> Entrevista a Rolf Ekéus por J. Peter Scoblic y Matthew Rice, «Shifting priorities: UNMOVIC and the future of inspections in Iraq», *Arms Control Today*, 2000, vol. 30, n.º 2, pp. 3-6.

<sup>170</sup> Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004a), pp. 3 y 33-41.

<sup>171</sup> *Ibídem*, pp. 14-15.

<sup>172</sup> *Ibídem*, pp. 43-59 (anexo A).

<sup>173</sup> Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2005).

dría que haber dejado algún indicio<sup>174</sup>. Sin embargo, Georges Sada, antiguo general del Ejército del Aire iraquí, opina que estas armas fueron transferidas a Siria en aeronaves y transportes terrestres desde junio de 2002, aprovechando la solicitud de ayuda a la población civil realizada por Siria tras una inundación<sup>175</sup>. Sada dice haber recibido esa información de primera mano de dos comandantes de las aeronaves civiles que participaron en estas transferencias y que fueron dirigidas por «Alí el químico»<sup>176</sup>. También, según algunas fuentes, Sudán habría sido el destinatario de armamento químico a principios de los años noventa<sup>177</sup>.

A pesar de los importantes descubrimientos del ISG, la repercusión mediática sobre este informe se centró en que no se había encontrado ninguna «pistola humeante», que justificase la NIE o la presentación de Powell en la ONU. Pero lo que sí encontró el ISG fue que Iraq estaba en proceso de obtener una industria química de doble uso que, en un momento dado, podía emplear para la producción de armas químicas, aunque aún no dispusiesen de los precursores necesarios para ello. El general Tommy Franks explicaba que lo que había encontrado el ISG era «el equivalente a una pistola desmontada, encima de una mesa al lado de una bandeja con balas colocadas de forma ordenada»<sup>178</sup>. Según escribía Rolf Ekéus en junio de 2003: «La extraña obsesión política de buscar bidones y municiones oxidados y cargados con productos químicos de baja calidad ha hecho que se distorsione el importante problema de las armas de destrucción masiva en Iraq, y que la Administración americana y británica sufran un criticismo injustificado»<sup>179</sup>.

También hay miembros de la comunidad de defensa química que consideran que todavía no se ha escrito la última palabra acerca de las reservas y equipos de producción de armas químicas en Iraq. Como ejemplo, suelen citar lo que le ocurrió a un equipo de inspectores de la AIEA en Sudáfrica, que estuvo detrás de una puerta tras la que se estaban llevando a cabo actividades relacionadas con el programa nuclear... Esto dio lugar a bromas sobre la eficacia de las inspecciones entre los implicados en el programa nuclear sudafricano<sup>180</sup>.

<sup>174</sup> Blix (2004), p. 256.

<sup>175</sup> Sada (2006), pp. 258-261.

<sup>176</sup> Ira Stoll, «Iraq's WMD secreted in Syria, Sada says», *The New York Sun*, 26 de enero de 2006.

<sup>177</sup> Lewis (1998).

<sup>178</sup> Franks (2004), p. 547.

<sup>179</sup> Rolf Ekéus, «Iraq's real weapons threat», *The Washington Post*, 29 de junio de 2003.

<sup>180</sup> «The other side of the question: a side not answered», *The ASA Newsletter*, 2006, n.º 112, pp. 1 y 8.



La Comisión de Armas de Destrucción Masiva emitió un informe el 31 de marzo de 2005, que intentaba explicar los motivos por los cuales las estimaciones de la NIE de octubre de 2002 habían sido erróneas. Con respecto a la IMINT, la conclusión de la existencia de camiones «tipo Samarra» no era correcta —simplemente los vehículos eran distintos—; y en cuanto al aumento de la actividad observada en los once sitios sospechosos a partir de marzo de 2002, era en realidad debida a un aumento en la recogida de imágenes a partir de esa fecha<sup>181</sup>. Además, la HUMINT y la inteligencia de señales (SIGINT) eran escasas y poco fiables. Como ejemplo de HUMINT se cita a un desertor iraquí que decía que Iraq había producido un «arma NBQ combinada» o que Iraq había producido «toneladas» de VX en 1998 en laboratorios móviles<sup>182</sup>. A pesar de que esta información era tan absurda que hacía pensar que la fuente no era fiable, los analistas simplemente borraron esta información y dejaron el resto que parecía más creíble, considerando la fuente como «medianamente fiable». Otra fuente decía que Iraq tenía una planta de producción de aceite de ricino para la producción de sarín, quizá confundiendo sarín con ricina, pero el informe de los analistas «compensaba» el supuesto error señalando que la planta podía producir los dos agentes, sarín y ricina<sup>183</sup>.

En realidad, aunque fueron los servicios de inteligencia de distintos países los que opinaban que Iraq tenía armas químicas y biológicas, fueron los servicios norteamericanos los que pusieron la mano en el fuego para que se iniciasen las operaciones militares en Iraq, lo que según la Comisión sobre las Capacidades de Inteligencia fue «uno de los más grandes fallos públicos —y perjudiciales— de inteligencia en la reciente historia americana»<sup>184</sup>. El informe atribuye el fallo a todos los niveles, desde los responsables de la obtención de información y los responsables de la elaboración —que incluye la compilación, evaluación, análisis, integración e interpretación de dicha información y otra inteligencia—, dando lugar a malos productos de inteligencia, hasta los responsables de la difusión de esos productos a los encargados de diseñar la política del país. Se menciona también la falta de coordinación e integración entre las quince organizaciones de inteligencia de la comunidad de inteligencia norteamericana. Se critica, especialmente, la NIE de octubre 2002 y las conclusiones a las que llegó, como la posibilidad de que Iraq hubiese producido entre 100 y 500 t de agentes químicos

---

<sup>181</sup> The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons Of Mass Destruction (2005), pp. 122-126.

<sup>182</sup> *Ibidem*, pp. 127-128.

<sup>183</sup> *Ibidem*, pp. 128-129.

<sup>184</sup> *Ibidem*, p. 3.

de guerra, así como el uso de HUMINT no fiable, que llevó a la inclusión de los laboratorios móviles de producción de armas biológicas en la presentación de Colin Powell ante el Consejo de Seguridad de la ONU<sup>185</sup>.

El ex director de la CIA, George Tenet, escribió en 2007 que la NIE de 2002 debería haber dicho:

Nosotros juzgamos que Sadam continúa con sus esfuerzos de reconstruir sus programas de armas, y que, una vez eliminadas las sanciones, probablemente confrontará a EE. UU. con armas químicas, biológicas y nucleares en cuestión de unos meses o años. Hoy, aunque tenemos pocas pruebas directas sobre sus reservas de armas, Sadam tiene la capacidad para iniciar rápidamente la producción de armas químicas y biológicas y tiene los medios para dispersarlas<sup>186</sup>.

Sin embargo, Tenet no parecía pensar lo mismo en 2002. El periodista Bob Woodward, en su libro *Plan of attack* publicado en 2004, reveló que el 21 de diciembre de 2002, tres meses antes del inicio de la operación militar en Iraq, Tenet le dijo al presidente Bush en el Despacho Oval que la inteligencia sobre las armas NBQ en Iraq era un *slam dunk* («mate» de baloncesto)<sup>187</sup>. El 10 de septiembre de 2006, el vicepresidente Cheney confirmó lo escrito por Woodward en una entrevista en televisión<sup>188</sup>. En una conferencia de Tenet, en 2005, se le preguntó por este comentario a lo que respondió: «Ésas son las dos palabras más tontas que he dicho en mi vida»<sup>189</sup>. Posteriormente, en 2007, Tenet acusó al periodista Woodward de sacar fuera de contexto y malinterpretar este comentario<sup>190</sup>. Según Tenet, su comentario *slam dunk* no fue acompañado de los gestos de hacer el «mate» de baloncesto, que Woodward ridiculiza en su libro, y que en realidad se refería a que «podían hacerlo mejor» a la hora de presentarle al público norteamericano las pruebas sobre las armas NBQ de Sadam y el riesgo que éstas implicaban. En respuesta a unas declaraciones de Woodward, en las que decía que esas dos palabras, *slam dunk*, fueron la base de la decisión del presidente Bush para iniciar las operaciones militares en Iraq, Tenet decía tener otras dos palabras, «la primera es *bull*» —refiriéndose a *bullshit*, o sea, «chorradas» en inglés—<sup>191</sup>.

---

<sup>185</sup> Ibídem, pp. 8-11.

<sup>186</sup> Tenet (2007), p. 338.

<sup>187</sup> Woodward (2004), p. 249.

<sup>188</sup> Entrevista a Dick Cheney por Tim Russert, «Meet the press», NBC, 10 de septiembre de 2006.

<sup>189</sup> Woodward (2006), p. 304.

<sup>190</sup> Tenet (2007), pp. 359-367 y 480.

<sup>191</sup> Ibídem, p. 367.

El caso de Iraq no es el primero en el que los servicios de inteligencia norteamericanos sobrestimaban un programa de armas químicas. A partir de los años sesenta, distintas NIE estudiaron la capacidad de armas químicas de la Unión Soviética, basándose también en HUMINT e IMINT —imágenes de los supuestos búnkeres que contenían armas químicas obtenidas por satélite y aviones espía U-2—, y calcularon que la Unión Soviética tenía más de 150.000 t de agentes químicos, casi cuatro veces más que la cantidad declarada por Rusia a la OPAQ. Lo mismo ocurrió con los cálculos de los arsenales químicos de Libia y las cantidades que finalmente declararía a la OPAQ. Actualmente, los analistas de inteligencia son más precavidos a la hora de analizar las capacidades de posibles Estados proliferadores, poniendo en práctica lo que se denomina «la regla Powell», que hace referencia a intentar evitar que suceda algo parecido a lo que ocurrió en la presentación de Powell en el Consejo de Seguridad de la ONU. Siguiendo la «regla Powell», los informes de evaluación —de la fase de elaboración del ciclo de inteligencia— deben incluir una descripción detallada de las fuentes de HUMINT e incluso la cadena lógica que ha desencadenado las conclusiones sobre la fiabilidad de la fuente y sobre la credibilidad de la información.

En cuanto a la inteligencia del Reino Unido, en septiembre de 2002 el Gobierno emitía un informe en el que se llegaba a unas conclusiones parecidas a las de la NIE<sup>192</sup>. El propio Tony Blair resaltaba en el prólogo del informe que la inteligencia obtenida indicaba que «sin duda» Sadam había continuado produciendo armas químicas y biológicas, y que algunas de estas armas podían estar preparadas en cuarenta y cinco minutos después de haberse recibido la orden de utilizarlas. Este informe no mencionaba los vínculos entre Iraq y al-Qaeda. De hecho, el JIC en distintos informes de 2001 y 2003 dejaba claro que no había pruebas de tal cooperación<sup>193</sup>. En concreto, si bien el grupo Ansar al-Islam, ligado a al-Qaeda, podía estar produciendo armas químicas, se creía que éstas estaban fuera del control del régimen iraquí y, a pesar de ciertos contactos entre al-Qaeda e Iraq, esto no suponía que existiese colaboración entre ambos. En cuanto a la alusión a los «cuarenta y cinco minutos», sería el apartado más controvertido del informe británico. Según Bob Woodward en su libro *Plan of Attack*, el propio George Tenet llegó a criticarlo refiriéndose a él como «la mierda de que pueden atacar en cuarenta y cinco minutos»<sup>194</sup>. Un informe que anali-

---

<sup>192</sup> United Kingdom Government (2002), pp. 3-4. Este informe se basa en tres informes del JIC emitidos el 15 de marzo, 21 de agosto y 9 de septiembre de 2002. Véase Lammanna (2007).

<sup>193</sup> Committee of Privy Counsellors (2004), pp. 119-120.

<sup>194</sup> Citado en Woodward (2004), p. 190.

zaba la inteligencia británica relacionada con las armas NBQ de Iraq, emitido en julio de 2004 y conocido como el informe Butler, indicaba que esta afirmación sobre los «cuarenta y cinco minutos» fue tomada de un documento clasificado del JIC quizá porque era «llamativa» y, de hecho, fue uno de los aspectos del informe más resaltados por la prensa<sup>195</sup>. Hans Blix diría en este sentido: «Pusieron [el JIC] signos de exclamación en vez de signos de interrogación»<sup>196</sup>. Según el documento original clasificado del JIC de 9 de septiembre de 2002: «La inteligencia indica que municiones químicas y biológicas pueden estar en las unidades militares y preparadas para ser disparadas en 20-45 minutos»<sup>197</sup>. El informe Butler consideraba que esta información era «vaga y ambigua» y que no debería haber sido incluida en el informe del Gobierno<sup>198</sup>.

## HUMINT y el caso Curveball

Desde 1993, la CIA se encontraba trabajando con Ahmad Chalabi, miembro del Congreso Nacional Iraquí (INC) —un grupo de oposición a Sadam Husein, que operaba desde el extranjero—. Chalabi decía disponer de personal, sobre todo en la zona del Kurdistán, como fuente de HUMINT y se cree que recibió un millón de dólares por la información que le suministró a EE. UU.<sup>199</sup>. Sin embargo, este hombre tenía un pasado oscuro, ya que fue juzgado y condenado en ausencia por fraude bancario en Jordania. Por otra parte, el inspector de la UNSCOM Scott Ritter, que llegó a entrevistarse con Chalabi, manifestó que dudaba de la fiabilidad de sus fuentes, y como se sabe ahora, en lo relacionado a las armas NBQ la información no era correcta<sup>200</sup>. Chalabi dijo al diario *The Daily Telegraph* en 2004: «Por lo que a nosotros concierne, hemos tenido éxito. El tirano Sadam se ha ido y los americanos están en Bagdad. Lo que se dijo antes no es importante. La Administración Bush está buscando una cabeza de turco. Nosotros estamos dispuestos a serla si ellos quieren»<sup>201</sup>.

---

<sup>195</sup> Committee of Privy Counsellors (2004), pp. 125-127.

<sup>196</sup> «Former U.N. weapons inspector says Britain embellished intelligence on Iraq», *The New York Times*, 12 de marzo de 2007.

<sup>197</sup> Committee of Privy Counsellors (2004), p. 126.

<sup>198</sup> *Ibidem*, pp. 126-127.

<sup>199</sup> Atwan (2006), p. 212.

<sup>200</sup> Ritter (2005), pp. 259 y 267-268.

<sup>201</sup> Citado en Jack Fairweather y Anton La Guardia, «Chalabi stands by faulty intelligence that toppled Saddam's regime», *The Daily Telegraph*, 19 de febrero de 2004.

Antes del inicio de la operación Libertad Iraquí, a mediados de marzo de 2003, fuerzas de operaciones especiales entraron en Iraq para investigar un supuesto almacén de misiles Scud con cabezas químicas del que había informado el INC, pero volverían sin encontrar nada<sup>202</sup>. Una vez desplegadas las fuerzas de la Coalición en Bagdad, Chalabi cobró unos 350.000 dólares al mes por sus servicios en Iraq, que prácticamente se limitaron a que una facción armada del INC requisó miles de documentos oficiales que transfirieron a las autoridades norteamericanas<sup>203</sup>. Esto duró hasta que se descubrió que había suministrado información clasificada a Irán, por lo que, en mayo de 2004, el contrato entre la DIA y Chalabi se dio por finalizado. En las elecciones de diciembre de 2005, el partido de Chalabi no consiguió ni un solo representante en el Parlamento.

Curveball<sup>204</sup> es el nombre en clave de un ingeniero químico que habría trabajado en los programas no convencionales iraquíes, y que desertó a Alemania en 1999. Este hombre constituiría la fuente de información sobre los laboratorios móviles de producción de armas biológicas a la que Colin Powell hizo referencia en su presentación ante el Consejo de Seguridad de la ONU. Algunos autores apuntan a que tendría vinculaciones con Chalabi<sup>205</sup>, pese a que la Comisión de Armas de Destrucción Masiva no encontró ninguna relación entre Curveball y el INC, si bien fuentes provenientes del INC parecían confirmar la existencia de dichos laboratorios —fuentes que también fueron citadas por Powell—<sup>206</sup>. Lo cierto es que la CIA no había tenido acceso directo a Curveball cuando Powell hizo su presentación en el Consejo de Seguridad de la ONU, sino a informes del BND (*Bundesnachrichtendienst*) —servicio de inteligencia alemán—, distribuidos por la DIA, en los que se indicaba que la fiabilidad de la fuente y la credibilidad de la información eran desconocidas<sup>207</sup>. Por ejemplo, narró haber sido tes-

---

<sup>202</sup> Seymour M. Hersh, «Selective intelligence», *The New Yorker*, 12 de mayo de 2003.

<sup>203</sup> Tenet (2007), p. 446.

<sup>204</sup> *Curveball* significa «bola curva», un lanzamiento con efecto para intentar engañar al bateador en el béisbol.

<sup>205</sup> Bamford (2005), pp. 313-314 y 374-376, y Ritter (2005), pp. 269 y 290. De hecho, un hermano suyo trabajaba en el INC. Drogin (2007), p. 98.

<sup>206</sup> Drogin (2007), pp. 120-123, y The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons Of Mass Destruction (2005), pp. 150-152 y 160-161.

<sup>207</sup> Drogin (2007), pp. 68 y 131; Drumheller (2006), pp. 77-87; SSCI (2004), pp. 148-150 y 154-157, y The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons Of Mass Destruction (2005), pp. 80-111. El motivo por el que el BND no permitía el acceso a Curveball podría deberse a que en sus declaraciones había indicado que los equipos para la producción de armas biológicas provenían de Alemania. Drogin (2007), pp. 28-31 y 36.

tigo, en diciembre de 1998, de un accidente de laboratorio en el que murieron doce compañeros, lo que no podía ser cierto porque, en la fecha en que decía que había ocurrido este hecho, él no estaba en territorio iraquí<sup>208</sup>.

En 2006, Tyler Drumheller, antiguo jefe de la División de Operaciones de la CIA en Europa, hizo público que en el verano de 2002 el *Weapons Intelligence, Nonproliferation and Arms Control Center* (WINPAC) —organización de la CIA que aporta inteligencia relevante para la seguridad de EE. UU. relacionada con todas las amenazas por armas en el extranjero— estudió los informes sobre Curveball distribuidos por la DIA en los que quedaban claras las dudas sobre su fiabilidad y la credibilidad de la información suministrada<sup>209</sup>. Drumheller se reunió en septiembre de 2002 con un representante del BND, que le confirmó que ellos también dudaban de la información de esta fuente. Esta información fue transmitida al WINPAC y al subdirector de la CIA, John McLaughlin, pero, aun así, el presidente Bush, en su discurso sobre el Estado de la Unión de 28 de enero de 2003, mencionó los laboratorios móviles, al igual que Powell en su presentación ante la ONU. Según Drumheller, la noche anterior al discurso de Powell tuvo una conversación telefónica con George Tenet, en la que él le advirtió sobre la poca fiabilidad de Curveball<sup>210</sup>. A decir verdad, el 6 de mayo de 2007, Tenet asumió la responsabilidad de la información incorrecta que Powell utilizó en su discurso<sup>211</sup>. Sin embargo, negó que recibiese las advertencias que Drumheller afirmó haberle transmitido antes de la presentación de Powell<sup>212</sup>. Igualmente negó haber recibido una carta de los servicios de inteligencia alemanes, fechada el 20 de diciembre de 2002, según la cual la certeza de la información suministrada por Curveball era desconocida<sup>213</sup>.

La información obtenida en Iraq mostró discrepancias con la información aportada por Curveball y, finalmente, en marzo de 2004, la CIA tuvo acceso a él y confirmó que se había inventado la información<sup>214</sup>. Por ejem-

---

<sup>208</sup> Sin embargo, el informe original del BND habría indicado que Curveball había oído hablar sobre este accidente, pero no que hubiese sido testigo del mismo. *Ibidem*, p. 160.

<sup>209</sup> Drumheller (2006), pp. 77-87, y Joby Warrick, «Warnings on WMD “fabricator” were ignored, ex-CIA aide says», *The Washington Post*, 25 de junio de 2006.

<sup>210</sup> Drumheller (2006), p. 100.

<sup>211</sup> Entrevista a George Tenet por Tim Russert, «Meet the press», *NBC*, 6 de mayo de 2007.

<sup>212</sup> Tenet (2007), pp. 376-382.

<sup>213</sup> Drogin (2007), p. 138, y «Faulty intel source “Curve Ball” revealed», *CBS News*, 4 de noviembre de 2007.

<sup>214</sup> Drogin (2007), pp. 265-271, y The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons Of Mass Destruction (2005), pp. 106-108. También

plo, no pudo explicar por qué en el sitio exacto por donde dijo que entraban los laboratorios móviles en una instalación secreta en Djerf al-Nadaf —en las afueras de Bagdad—, para producir armas biológicas, había una pared que impedía el paso de cualquier vehículo. La Comisión de Armas de Destrucción Masiva concluye que Curveball únicamente mintió para conseguir asilo en Alemania<sup>215</sup>. El 4 de noviembre de 2007, el programa *60 Minutes* de la *CBS News* identificaba a Rafid Ahmed Alwan como Curveball y emitía imágenes suyas grabadas en 1993.

Hans Blix ya mostró su desencanto con la información que estaba recibiendo de la HUMINT norteamericana. El 18 de agosto de 2002 declaraba en una entrevista a la BBC: «Recibimos [la UNMOVIC] informes de diversas agencias de inteligencia, pero no están aportando ninguna prueba, así que es responsabilidad nuestra inspeccionar los diversos emplazamientos que nos han indicado como sospechosos y comprobar en persona si la información es cierta o no»<sup>216</sup>. Por otra parte, años después criticaría la postura norteamericana de pensar que los desertores eran la mejor fuente de información, citando las palabras del vicepresidente Dick Cheney en uno de sus discursos, también en agosto de 2002: «El regreso de los inspectores no garantiza en absoluto el cumplimiento [por parte de Sadam] de las resoluciones de la ONU. Al contrario, correremos mayor peligro de creer, erróneamente, que Sadam vuelve a estar “de vuelta en su jaula”»<sup>217</sup>.

### La compra de *yellowcake* a Nigeria

Tres informes de 2001 y 2002, que fueron tenidos en cuenta en la NIE de octubre de 2002, mencionaban intentos de Iraq de conseguir uranio en Nigeria para su programa nuclear<sup>218</sup>. A finales de febrero de 2002, Joseph Wilson, diplomático con experiencia en África y que conocía al primer ministro de Nigeria, viajó a este país para buscar información sobre estos supuestos intentos de adquirir *yellowcake*, un producto intermedio en la extracción de uranio a partir del mineral crudo obtenido de las minas. No

---

se confirmaría que las fuentes del INC que respaldaban la información sobre los laboratorios móviles habían mentido. Drogin (2007), pp. 244-245.

<sup>215</sup> «Iraqi misinformant remains under German protection», *Global Security Newswire*, 15 de marzo de 2007.

<sup>216</sup> Blix (2004), pp. 69-70.

<sup>217</sup> Citado en *ibídem*, pp. 70-71.

<sup>218</sup> *The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons Of Mass Destruction* (2005), p. 76.

obstante, tras ocho días en Nigeria, llegó a la conclusión de que era muy dudoso que tal transacción hubiese existido. En octubre de 2002, la CIA consiguió eliminar a tiempo las referencias a los intentos de Iraq de obtener uranio en Nigeria de un discurso del presidente Bush en Cincinnati, pero no hizo lo mismo con el discurso del Estado de la Unión de 28 de enero de 2003, cuando Bush mencionó que Saddam Husein había intentado obtener uranio en Nigeria<sup>219</sup>. El 6 de julio de 2003, Wilson publicó un artículo en *The New York Times*, titulado «Lo que no encontré en África», en el que acusaba a Bush de haber manipulado la inteligencia para exagerar la amenaza de Iraq<sup>220</sup>. El 12 de julio, George Tenet asumió la responsabilidad por la inclusión de la referencia al uranio en el discurso del Estado de la Unión<sup>221</sup>. Un año después, la conclusión número 27 del informe sobre la inteligencia relacionada con armas NBQ antes de la intervención militar en Iraq, realizado por el Comité de Inteligencia del Senado (SSIC), indicaba que el director de la CIA debería haber comprobado el Discurso del Estado de la Unión para haber evitado este error del Presidente<sup>222</sup>.

El 14 de julio de 2003, el periodista Robert Novak reveló que la esposa de Wilson, Valerie Plame, era un agente secreto de la CIA, y que fue ella la que sugirió que su marido podría realizar la investigación por su experiencia y contactos en África<sup>223</sup>. A requerimiento de la CIA, el Departamento de Justicia inició una investigación criminal por la revelación de la identidad de un agente de la CIA a la prensa, por la que únicamente Lewis Libby, jefe de gabinete del vicepresidente Cheney, fue condenado y sentenciado a treinta meses de prisión por perjurio, obstrucción a la justicia y falso testimonio en marzo de 2007, si bien la pena de prisión fue conmutada por el presidente Bush. Richard Armitage, subsecretario de Estado en aquel entonces, declaró públicamente en septiembre de 2006 ser la fuente de Novak<sup>224</sup>. El matrimonio Wilson, en julio de 2006, interpuso una demanda civil contra Libby, Armitage, el vicepresidente Cheney y Karl Rove, asesor presidencial, por desvelar la identidad de un agente secreto de la CIA.

---

<sup>219</sup> Su mención sobre este incidente se conoce como las «16 palabras»: «El Gobierno británico ha sabido que Saddam Husein recientemente buscaba cantidades importantes de uranio en África».

<sup>220</sup> Joseph C. Wilson, «What I didn't find in Africa», *The New York Times*, 6 de julio de 2003.

<sup>221</sup> «After the war; In Tenet's words: "I am responsible" for review», *The New York Times*, 12 de julio de 2003.

<sup>222</sup> SSCI (2004), p. 81

<sup>223</sup> Robert Novak, «The mission to Niger», *Chicago Sun-Times*, 14 de julio de 2003.

<sup>224</sup> Robert Novak, «The real story behind the Armitage story», *Chicago Sun-Times*, 14 de septiembre de 2006.



Ahora bien, la mención de Bush en el discurso del Estado de la Unión estaba ligada también a unos documentos sobre un acuerdo para la adquisición de uranio entre Iraq y Nigeria, que fueron entregados por un periodista italiano a la embajada norteamericana en Roma el 9 de octubre de 2002<sup>225</sup>. Sin embargo, estos documentos resultaron ser falsos, aunque esto no se supo hasta marzo de 2003, una vez fueron analizados por la AEIA y después del discurso del Estado de la Unión. Tyler Drumheller piensa que fueron fabricados por alguien de la embajada de Nigeria que quería sacar un beneficio económico a través de su venta<sup>226</sup>. Pero lo cierto es que el ISG, en su informe final, no encontró ninguna prueba de que Iraq hubiese intentado adquirir uranio del extranjero después de 1991<sup>227</sup>. El incidente del *yellowcake* de Nigeria es más bien otro ejemplo de los muchos errores que cometieron los servicios de inteligencia norteamericanos prácticamente a todos los niveles, sobre todo como consecuencia de una falta de coordinación entre todos los miembros de la comunidad de inteligencia y, también, por una mala interacción con los encargados de diseñar la política del país.

### «Ajustar la inteligencia a la política»

Un memorando secreto acerca de una reunión del Gobierno británico del 23 de julio 2002, y publicado por *The Sunday Times* el 1 de mayo de 2005, incluía el resumen del informe hecho por el jefe del MI6, Richard Dearlove, sobre su reciente visita a Washington: «La acción militar parece ahora inevitable. Bush quiere echar a Sadam a través de la acción militar, justificada por la conjunción del terrorismo y las armas de destrucción masiva. Pero la inteligencia y los hechos estaban siendo ajustados a la política»<sup>228</sup>. Scott Ritter, el controvertido inspector de la UNSCOM, publicaba en 2005 su libro *Iraq confidential*, en el que critica duramente la actitud de los servicios de inteligencia norteamericanos durante su estancia en la UNSCOM: «El asunto de “ajustar la inteligencia a la política”, al menos en lo que a la CIA se refiere, es anterior a julio de 2002; ya se daba en 1992»<sup>229</sup>. Hans Blix, en su libro, también deja entrever este «ajuste» en una entrevista que

---

<sup>225</sup> The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons Of Mass Destruction (2005), pp. 77-79.

<sup>226</sup> Drumheller (2006), p. 123.

<sup>227</sup> Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004c), p. 9.

<sup>228</sup> «The secret Downing Street memo», *The Sunday Times*, 1 de mayo de 2005.

<sup>229</sup> Ritter (2005), p. 291.

mantuvieron él y ElBaradei con el vicepresidente Cheney el 28 de octubre de 2002: «Declaró que su posición era que, si las inspecciones no daban sus frutos, no podían seguir indefinidamente, y que Estados Unidos estaba “dispuesto a desacreditar las inspecciones a favor de la intervención armada”»<sup>230</sup>. Y, por su parte, Tyler Drumheller, que vivió desde la CIA la gestión de parte de la inteligencia utilizada, cree que sí se politizó la inteligencia<sup>231</sup>. Como ejemplo, habla de una fuente de información dentro del Gobierno iraquí a través de la cual la CIA habría sabido que Iraq no tenía un programa activo de armas NBQ<sup>232</sup>. Sin embargo, Drumheller considera que no se prestó atención a esta fuente porque ese tipo de información simplemente no interesaba.

El 21 de octubre de 2004, el senador demócrata, Carl Levin, emitió un informe preparado por el *Senate Armed Services Committee Minority Staff* titulado «Informe de investigación sobre un análisis alternativo de la relación Iraq-al-Qaeda», que discutía las conclusiones del informe del SSCI de 9 de julio de 2004. Según dicho informe, la Oficina del subsecretario de Defensa Douglas Feith (OUSD), responsable de asesorar al Departamento de Defensa en asuntos de política de seguridad y defensa nacional, produjo inteligencia alternativa, exagerando la conexión entre Iraq y al-Qaeda cuando la comunidad de inteligencia tenía serias dudas sobre este nexo. El 9 de septiembre de 2005, el senador Pat Roberts, presidente del SSCI, pidió a la Oficina del Inspector General del Departamento de Defensa, Thomas Gimble, que revisase si la OUSD había llevado a cabo actividades de inteligencia no autorizadas, ilegales o inapropiadas. Y, poco después, el 22 de septiembre, el senador Carl Levin también pidió un informe similar.

El Inspector General del Departamento de Defensa emitió su informe el 9 de febrero de 2007 —desclasificado el 5 de abril—, indicando que tanto la documentación incautada como los interrogatorios a Sadam Husein y miembros del Gobierno iraquí confirmaban que Iraq no colaboraba directamente con al-Qaeda y que, además, la OUSD había desarrollado, producido y diseminado inteligencia alternativa sobre la relación entre al-Qaeda e Iraq, con conclusiones que no eran consistentes con las alcanzadas y consensuadas por la comunidad de inteligencia<sup>233</sup>. El informe añadía que, pese

---

<sup>230</sup> Blix (2004), p. 86.

<sup>231</sup> Drumheller (2006), pp. 86-87.

<sup>232</sup> *Ibíd.*, pp. 89-90. Si bien el libro no menciona la identidad de la fuente iraquí, el programa *60 Minutes* de la *CBS News* de 23 de abril de 2006, que incluía una entrevista con Drumheller, la identifica como el ministro de Asuntos Exteriores iraquí Naji Sabri. Un mes antes, *NBC Nightly News* también había identificado a Sabri como la fuente de la CIA.

<sup>233</sup> Inspector General, United States Department of Defense (2007).

a que estas acciones no se consideraban ilegales o no autorizadas, sí eran inapropiadas. La OUSD llegó a describir la cooperación entre al-Qaeda e Iraq como una relación «madura» y «simbiótica», mientras que la CIA y la DIA no veían ninguna señal de cooperación. Se cita también el informe de una supuesta reunión entre Muhammad Atta —uno de los terroristas suicidas en los atentados del 11 de septiembre de 2001 (11-S)— y un miembro de la inteligencia iraquí en Praga como ejemplo de los informes que fueron tratados de forma distinta por la DIA y la CIA, las cuales cuestionaban esta reunión, y por la OUSD, que, por el contrario, le confería una gran importancia para establecer la relación entre Iraq y al-Qaeda.

La relación entre Iraq y al-Qaeda pasó a un segundo plano tras no encontrarse armas NBQ en Iraq, pero no debemos olvidar que la amenaza terrorista de al-Qaeda tras los atentados del 11-S y su conexión con Iraq fue el motivo por el que se llevó a cabo la operación Libertad Iraquí dentro de la «guerra contra el terrorismo» de la Administración Bush. El secretario de Defensa Rumsfeld declaró en septiembre de 2002: «La conexión entre las armas de destrucción masiva y las redes del terrorismo global [en Iraq] es la conexión que causa el problema»<sup>234</sup>. Si bien la OUSD pudo producir informes con conclusiones erróneas sobre la relación entre al-Qaeda y las armas NBQ en Iraq, la principal fuente de información sobre esta relación, citada tanto por Bush en el discurso del Estado de la Unión como por Powell en el Consejo de Seguridad de la ONU, provenía de Ibn al-Shaykh al-Libi, en manos de la CIA en aquel momento, quien, en febrero de 2004, reconocería que se había inventado la historia al ser torturado por sus interrogadores egipcios en 2002<sup>235</sup>. En concreto, según los periodistas Isikoff y Corn, al-Libi fue sometido a un «enterramiento falso», que consiste en meter a una persona dentro de una caja simulando que la están enterrando viva<sup>236</sup>. Incluso Michael Scheuer, que entre 1996 y 1999 lideró la unidad de la CIA dedicada específicamente a la red terrorista de Osama bin Laden, creía que existía una relación entre Iraq y al-Qaeda, tal y como plasmó en la primera edición de 2002 de su libro *Through our enemies' eyes*, aunque en la edición revisada de 2006 indicaba que su análisis inicial había sido erróneo<sup>237</sup>.

Por su parte, el general Franks escribía en 2004: «Colin Powell dijo recientemente que estaba decepcionado porque alguna inteligencia sobre el programa de armas de destrucción masiva era “inexacta y errónea y, en al-

---

<sup>234</sup> Disponible en <http://www.defenselink.mil/speeches/2002/s20020918-secdef2.html> (accedido el 11 de marzo de 2008).

<sup>235</sup> SSCI (2006), pp. 75-82.

<sup>236</sup> Isikoff y Corn (2007), pp. 119-124 y 424-425.

<sup>237</sup> Scheuer (2006), pp. 134-137.

gunos casos, deliberadamente engañosa”. Eso, claro está, es la naturaleza de la inteligencia humana. La cuestión no es si la fuente estaba diciendo la verdad, sino si George Tenet, Colin Powell y el presidente George W. Bush creían que la información era cierta. Yo creo que ellos sí lo creían. Yo sí lo creía. Y no me arrepiento de mi papel en el desarme de Iraq y en la eliminación del régimen baazista»<sup>238</sup>.

### EL PROGRAMA DE ARMAS QUÍMICAS IRAQUÍ

Las inspecciones de la ONU en Iraq y el ISG permitieron arrojar algo de luz sobre lo que había sido el programa químico iraquí<sup>239</sup>. El interés de Iraq por las armas químicas data de los años sesenta y se fue incrementando a mediados de los años setenta ante la amenaza iraní e israelí. Varios oficiales iraquíes llegaron a viajar a EE. UU. y a la Unión Soviética para recibir instrucción en defensa NBQ, y luego serían los responsables de crear el Cuerpo Químico iraquí en enero de 1964. Al principio, éste se centró sobre todo en aspectos defensivos, pero, en 1971, un grupo de oficiales del Cuerpo Químico recibió autorización para sintetizar pequeñas cantidades de iperita, tabún y CS en los laboratorios del pueblo al-Rashad, cerca de Bagdad. En 1974, en respuesta a la creciente amenaza de Israel e Irán, se emitió un decreto para promover «investigaciones en los campos de la Química, Física y Microbiología», creándose para tal fin el Instituto al-Hazen Ibn al-Haitham, encubierto como parte del Ministerio de Educación Superior e Investigación Científica en el que trabajaban científicos civiles y miembros del Cuerpo Químico. El instituto se potenció en 1975 con la construcción de nuevos laboratorios y el centro de producción de Samarra. A pesar de todo esto, el intento de producción de armas químicas y la gestión financiera del Instituto al-Hazen resultaron ser tal desastre que éste se terminaría por cerrar en 1978 y sus responsables serían, además, encarcelados. A finales de 1979, sólo el laboratorio de al-Rashad del Cuerpo Químico se usaba para producir pequeñas cantidades de agentes químicos y para probar material de defensa NBQ dentro de la Organización Estatal para las Industrias Técnicas, dependiente del Ministerio de Industria. Al comenzar la guerra con Irán, en 1981, se inició la tercera fase del programa químico iraquí. Este programa tenía su sede en al-Rashad y se denominaba

---

<sup>238</sup> Franks (2004), p. 562.

<sup>239</sup> Excepto donde se indique lo contrario, la información en este apartado está tomada de Pearson (2005), pp. 194-202; Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004a), pp. 5-9 y 61-66, y UNMOVIC (2003), pp. 67-94, 115-116 y 139-149.

proyecto 1/75, pero al poco tiempo cambió su nombre por el de proyecto 922. La guerra potenció el proyecto 922, y en 1981 se reanudó la construcción en Samarra de un gran centro de investigación, desarrollo, producción y almacenamiento de armas químicas, encubierto como el Establecimiento Estatal para la Producción de Pesticidas de al-Muthanna, en cuya construcción participaron sobre todo empresas de Alemania Occidental. En 1982 se adquirieron de distintos países más de 800 t de precursores de iperita y tabún, aparte de equipos para la producción de armas químicas y bombas para fósforo blanco, que con una simple modificación servían para ser cargadas con agentes químicos de guerra. Al-Muthanna poseía cinco grandes laboratorios y ocho búnkeres de almacenamiento. A principios de 1983 se terminaba de construir su primera instalación de producción, y en el verano se cerraba el laboratorio de al-Rashad y el personal era trasladado a al-Muthanna, que se convertía en la sede del proyecto 922.

El primer agente que se empezó a producir en al-Muthanna fue la iperita. En al-Rashad ya se habían producido 85 t entre 1981 y 1982, pero al-Muthanna produciría otras 150 t en 1983 e iniciaría, además, la producción de tabún, consiguiendo unas 60 t en 1984. Esta producción fue la que permitió llevar a cabo los primeros ataques contra Irán. Sin embargo, Iraq tuvo problemas con la pureza del tabún, que no superaba el 50-60% y, por eso, en 1984 puso en marcha una planta piloto de producción de sarín que produjo 5 t ese año y, tras los buenos resultados, se decidió pasar a la producción a gran escala. En 1985 se produjeron 30 t y en 1986 otras 40. La producción no era muy elevada por problemas técnicos que se solucionaron a finales de 1986. En 1987 se produjeron 209 t y en 1988 otras 394. Según los inspectores de la UNSCOM, toda esta información parece ser cierta. No obstante, según la documentación aportada por Iraq, la pureza del sarín no era buena y no superaba el 40-60%. Dado que la volatilidad del sarín era muy elevada y el agente era, por tanto, poco persistente, Iraq empezó a producir ciclosarín en 1988 mediante una simple sustitución de los alcoholes en el sistema de producción. Iraq utilizó también una mezcla de sarín y ciclosarín porque, según documentos encontrados por la UNMOVIC, había descubierto un sinergismo potenciado, es decir, que la mezcla era más tóxica que los agentes por separado.

En 1987, el Establecimiento Estatal para la Producción de Pesticidas de al-Muthanna, dependiente hasta entonces del Ministerio de Defensa, pasó a depender exclusivamente de la Comisión Industrial Militar a cargo del teniente general Husein Kamel, denominándose ahora Establecimiento Estatal de al-Muthanna. En 1986, con el fin de depender menos de la importación de precursores, se empezaron a edificar tres instalaciones para su

producción cerca de Faluyah, que formaban parte del Establecimiento Estatal Tariq, dependiente de al-Muthanna. La primera instalación, Faluyah 2, comenzó a construirse en 1985 con el fin de fabricar cloruro de tionilo, utilizado en la producción de sarín e ivermectina, pero no llegó a ser operativa hasta 1988, cuando alcanzaría la producción de 70 t. No obstante, y según las autoridades iraquíes, tuvieron que parar la producción en 1988 por problemas técnicos. En cuanto a Faluyah 3, se empezó a construir en 1987 para la producción de precursores de agentes neurotóxicos, pero, si atendemos a las autoridades iraquíes, nunca llegó a estar operativa, algo que no pudieron comprobar los inspectores de la ONU. Finalizada la guerra, entre 1989 y 1990, y al no ser necesaria la producción de armas químicas, estas instalaciones se usaron para producir productos químicos industriales como champús, desinfectantes y pesticidas. Las tres instalaciones de Faluyah no serían las únicas destinadas a producir precursores. A mediados de los ochenta, en al-Muthanna, se levantaron también plantas para sintetizar precursores y se puso en funcionamiento la planta de fosfatos de al-Qaim, que producía precursores de agentes neurotóxicos.

En cuanto a las municiones, en un principio, Iraq compraba municiones convencionales que después modificaba para cargarlas con agentes químicos de guerra. De hecho, entre 1981 y 1984, Iraq importó unos cuarenta mil proyectiles y siete mil quinientas bombas con esta finalidad. Las primeras municiones, al no ser especiales para agentes químicos, hacían que los ataques fuesen poco eficaces, ya que el efecto térmico de la munición rompía el vaso cargado con el agente, pero también lo inactivaba. En una misión de investigación de la ONU en el sur de Irán en marzo de 1984, los investigadores recibieron una bomba marcada con la leyenda «BR-250 WP» y con una espoleta a tiempo con instrucciones en español. Esta bomba había sido fabricada en España por EXPAL (Explosivos Alaveses) para ser utilizada con fósforo blanco —en inglés, *white phosphorus*, de ahí que la leyenda indicase «WP»—, un agente incendiario<sup>240</sup>. Las bombas de fósforo blanco llevan vasos estancos para evitar que el fósforo blanco entre en contacto con el oxígeno y se inflame. Los iraquíes llenaban los vasos de estas bombas con ivermectina, no con fósforo blanco, para evitar que se produjesen vertidos de ivermectina que pudiesen afectar a sus propias tropas. Con el tiempo, al-Muthanna produciría sus propias municiones especiales para armamento químico, para lo cual recibió asesoramiento de Egipto. Y, a partir de mayo de 1990, al-Muthanna se dispuso también a preparar armas

---

<sup>240</sup> United Nations Security Council (1984a). El fósforo blanco también puede considerarse un arma fumígena, ya que, si la humedad es adecuada, los óxidos de fósforo producidos tras la ignición —que son muy higroscópicos— dan lugar a cortinas de humo.

«binarias», aunque el concepto de armas binarias iraquí era distinto al que se ha explicado en el capítulo 4. Los iraquíes denominaban armas «binarias» a aquellas en las que los reactivos se mezclaban manualmente para la producción del agente químico que, a continuación, utilizaban para cargar las bombas o cabezas al-Husein. Excepto los cohetes de 122 mm de sarín, las municiones iraquíes eran almacenadas sin carga explosiva ni espoleta, las cuales se incorporaban antes de ser disparadas<sup>241</sup>. Además, las lanzaderas de cohetes químicos estaban diseñadas con un sistema de autodestrucción para evitar que cayesen en manos del enemigo<sup>242</sup>.

En 1987, los iraquíes intentaron ascender un peldaño más en su programa químico al intentar producir VX. Un documento secreto del director general de al-Muthanna de 1987 comparaba el VX con un arma nuclear y decía que el disponer de él «nos pone al [nivel] de los países con armamento avanzado»<sup>243</sup>. Se realizaron algunos estudios de laboratorio entre 1975 y 1976 en al-Hazen, pero el trabajo de investigación para su producción a gran escala no comenzó hasta 1985. En 1987, los científicos iraquíes eligieron una ruta de síntesis para la producción de VX, y construyeron una planta piloto en al-Muthanna. Sin embargo, el VX producido se degradaba muy rápidamente, así que en febrero de 1988 investigaron otra ruta de síntesis, así como el uso de estabilizantes, y, en marzo, pusieron en marcha otra vez la planta piloto de al-Muthanna. Durante ese año se probaron cuatro modificaciones de esta segunda ruta de síntesis, pero ninguna con buenos resultados, ya que el VX, según los propios iraquíes, seguía degradándose rápidamente. La UNSCOM encontró pruebas documentales que corroboraban lo declarado por Iraq acerca de los estudios y pruebas de síntesis de VX. Aparte de esto, Iraq también declaró que, en las cinco pruebas que llevaron a cabo entre 1987 y 1988 para sintetizar VX, produjeron unas 2,4 t de este agente. Tres bombas de aviación y un cohete fueron cargados con 0,4 t para hacer las pruebas de estabilidad y corrosión —las pruebas documentales aportadas a la UNSCOM también parecen confirmarlo—. Se piensa que estas municiones podrían haber sido probadas contra Irán en 1988, y el resto del VX fue destruido entre finales de 1987 y mayo de 1988 por su baja estabilidad. Las tomas de muestras y análisis en zonas donde Iraq dijo haberse desecho del VX confirmaban este hecho, aunque, lógicamente, los inspectores de la ONU no pudieron determinar las cantidades. En abril de 1988, Iraq realizó estudios de estabilidad de precursores del VX utilizados en otras rutas de síntesis, que permi-

---

<sup>241</sup> Manley (1997b).

<sup>242</sup> Pearson (1999), p. 192.

<sup>243</sup> Citado en Pearson (2005), p. 199.

tiesen utilizar el VX como arma «binaria» —el concepto iraquí de arma «binaria»—. En abril de 1990 produjo un intermediario del VX que, a su vez, permitió producir 1,5 t de VX. Aunque el VX se degradaba rápidamente, podía ser utilizado al momento como arma «binaria». A diferencia de lo ocurrido con las actividades anteriores, Iraq no aportó documentación que pudiese justificar los estudios y producción de VX «binario».

Entre 1982 y 1986, Iraq también estudió la síntesis de BZ, aunque los inspectores de la ONU no hallaron pruebas de que se hubiese llegado a producir. Gran parte de la información de los estudios y pruebas en animales con BZ se encontraron en la «granja de los pollos». En 1988, Iraq empezó a estudiar otros agentes como el somán, alucinógenos, análogos del BZ, fenciclidina, cloruro de cianógeno, lewisita, adamsita y mostazas nitrogenadas. Iraq también preparó unos 10 L de una solución de ricina que fueron después utilizados para cargar proyectiles de 155 mm a fin de determinar su eficacia en la diseminación de la toxina. Las pruebas se habrían llevado a cabo en 1988, pero los resultados fueron tan desastrosos que abandonaron el programa para centrarse en otros agentes químicos en los que ya tenían experiencia. Igualmente, se desarrollaron ensayos con otras toxinas, como la toxina botulínica y aflatoxinas<sup>244</sup>. Para las pruebas, contaban con un centro en al-Haditha, denominado Unidad 2100, en el que se llegaron a hacer pruebas de agentes neurotóxicos con prisioneros políticos desde mediados de los años ochenta<sup>245</sup>.

Los reactivos y equipos para la producción de agentes químicos de guerra en Iraq provenían de todo el mundo —por ejemplo, la Unión Soviética, Japón y hasta treinta empresas occidentales—<sup>246</sup>. No obstante, algunas empresas se negaron a suministrar productos químicos a los iraquíes al darse cuenta de que el objetivo era la fabricación de armas químicas. Fue el caso, por ejemplo, de la empresa americana Pfaudler y de ICI, en el Reino Unido, que en los años setenta se negaron a suministrar medios para la puesta en marcha de una planta para fabricar agentes neurotóxicos<sup>247</sup>. En octubre de 1988, Tariq Aziz manifestaba: «Ellos [refiriéndose a empresas europeas] nos vendieron estas armas y ahora están derramando lágrimas de cocodrilo. Los europeos son unos hipócritas. Te venderán cualquier arma que quieras»<sup>248</sup>.

---

<sup>244</sup> Se piensa que pretendían utilizar aflatoxinas mezcladas con agentes antidisturbios contra los kurdos. Croddey (2002), p. 214.

<sup>245</sup> Tucker (2006), p. 271.

<sup>246</sup> *Ibidem*, pp. 250-251; Ali (2001), y Mauroni (2000), pp. 199-213.

<sup>247</sup> Cordesman y Wagner (1990), p. 507; Mauroni (2000), p. 200; Segura (2003), p. 37, y Tucker (2006), pp. 236-238.

<sup>248</sup> Citado en Hiltermann (2007), p. 219.



También la empresa Alcolac International, en 1987, recibió visitas de dos delegaciones interesadas en comprar tiodiglicol: la empresa Colimex, de Alemania Occidental —que representaba a Irán—; y la empresa Nukraft, de Nueva York —que representaba a Iraq a través de una delegación alemana—<sup>249</sup>. Los iraníes recibieron tres cargamentos de tiodiglicol: uno a través de Grecia y dos a través de Singapur, Hong Kong y Pakistán. Sin embargo, uno de estos cargamentos fue sustituido por 120 t de agua por agentes de aduanas norteamericanos antes de que el barco zarpase de Norfolk. A su vez, los iraquíes recibieron cuatro cargamentos a través de Bélgica y Jordania. Alcolac utilizó una red de distribución de intermediarios y documentación falsa para hacer llegar el cargamento a su destino. Luego, esta compañía tendría que rendir cuentas ante los tribunales norteamericanos y recibiría una multa de un millón de dólares. Las dificultades de Iraq para obtener tiodiglicol hicieron que decidiese cambiar a la producción de iperita a partir de etileno y sulfuro de cloro. En 2005, el empresario Frans van Anraat fue condenado a quince años de prisión por complicidad en crímenes de guerra debido a su participación en esta red de distribución que entre 1984 y 1989 hizo llegar unas 2.360 t de sustancias químicas —incluidas más de 1.100 t de tiodiglicol— a Iraq para la fabricación de armas químicas. El empresario fue finalmente absuelto de los cargos de genocidio por los ataques a las poblaciones kurdas como Halabja, pero no de los demás cargos, y en su apelación de la sentencia sólo consiguió que se le aumentase la pena a diecisiete años de prisión<sup>250</sup>.

Cuando finalizó la guerra con Irán, Iraq declaró a los inspectores de la UNMOVIC que había cesado la producción de armas químicas y, de hecho, al-Muthanna y las plantas de Faluyah trabajaban sólo con compuestos de uso civil, aunque en agosto de 1989 el director general de al-Muthanna escribía: «La investigación de municiones y armas químicas es muy importante en situación de guerra. Debemos estar siempre listos y preparados, y debemos seguir cada nuevo desarrollo en este campo. La otra cara de la moneda es la investigación de pesticidas»<sup>251</sup>. Es más, hay pruebas que indican que, a principios de 1989, se hicieron pruebas con sarín «binario» en cohetes de 122 mm y con bombas de racimo químicas<sup>252</sup>. También hay datos que corroboran que, en abril de 1990, se empezó a desarrollar una bomba de aviación con carga química lanzada con paracaídas —denominada bomba R-400—, de la cual se llegaron a fabricar prototipos en abril o

---

<sup>249</sup> Crone (1992), pp. 86-87.

<sup>250</sup> «Dutchman jailed for 17 years over Iraq poison gas», *Reuters*, 9 de mayo de 2007.

<sup>251</sup> Citado en Pearson (2005), p. 203.

<sup>252</sup> *Ibídem*, pp. 203-205.

mayo de 1990, con los cuales se realizaron pruebas entre mayo y julio de 1990. Más de mil unidades estaban disponibles en al-Muthanna en julio de 1990. Además, en abril de 1990 se desarrollaron cabezas químicas para los misiles al-Husein, de las cuales se llegaron a producir unas cincuenta unidades, que estaban almacenadas en al-Muthanna. Tanto las bombas R-400 como algunas de las cabezas al-Husein eran armas «binarias» de sarín y ciclosarín, aunque la UNMOVIC piensa que algunas pudieron haberse cargado con VX por los restos encontrados en una de ellas. Aparte de esto, Iraq dijo haber llenado unos doce mil quinientos proyectiles con iperita y unos ocho mil quinientos cohetes con sarín en 1990.





El Dr. Walther Schieber, antiguo general de las SS, fue contratado por EE. UU. para solucionar los problemas que surgían en la puesta en marcha de sus plantas de producción de agentes neurotóxicos. En 1944, Schieber envió a uno de sus ayudantes a España, con el fin de adquirir primates para realizar experimentos con sarín. (Foto: cortesía de Jost Schneider).



Los autoinyectores son dispositivos que, de forma rápida y sencilla, permiten al combatiente administrarse las primeras dosis de los antidotos en caso de que se produzca una intoxicación por un agente neurotóxico de guerra. (Foto: colección del autor).



En la imagen de la izquierda, se puede ver una cabeza química para el cohete de medio alcance *Honest John* (imagen de la derecha). En el interior de la cabeza se observan las submuniciones M134, cargadas con 0,45 kg de sarín cada una de ellas.

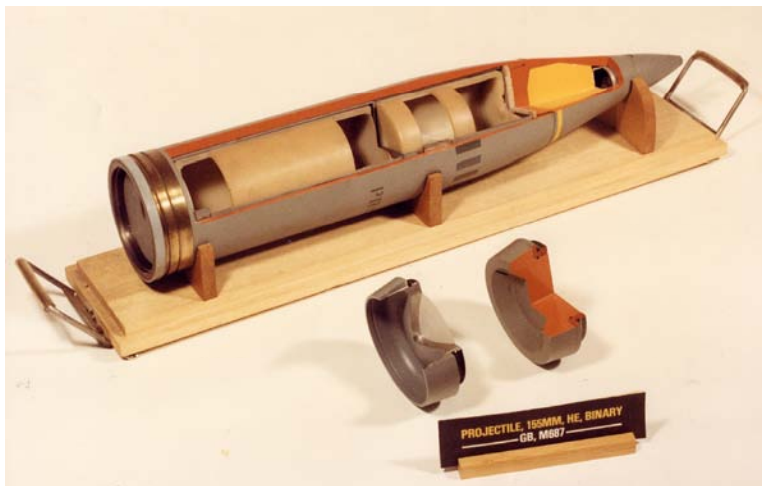
(Foto de la izquierda: *U.S. Army*).

(Foto de la derecha: Corbis/Cover Jupiterimages).



Ovejas en Skull Valley —a unos 50 km del Centro de Pruebas de Dugway— supuestamente intoxicadas por el VX que un avión dispersó durante una prueba el 13 de marzo de 1968.

(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).

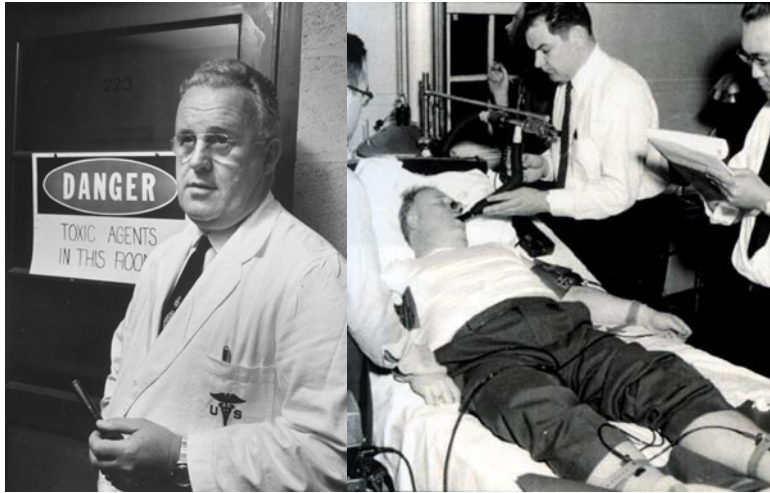


Proyectil binario de sarín (GB2) M687. Fue normalizado en 1976, aunque no comenzaría a producirse hasta 1987.  
(Foto: *U.S. Army*).



El oficial médico Wouter Basson, principal responsable del «Proyecto costa», el programa de armas químicas de Sudáfrica. La fotografía fue tomada el 30 de julio de 1998 en una comparecencia ante la Comisión para la Verdad y la Reconciliación.  
(Foto: AFP/Getty Images).





El Dr. Van Sim fue jefe de investigación clínica en el Arsenal de Edgewood desde 1955 hasta 1961. En la imagen de la derecha, tomada entre 1959 y 1960, es monitorizado en un experimento en el que se expone voluntariamente a sarín.  
 (Foto de la izquierda: Time & Life Pictures/Getty Images).  
 (Foto de la derecha: cortesía del Dr. James Ketchum).



Imagen de septiembre de 1965 en la que aviones C-123 dispersan agente naranja en la operación *Ranch Hand* en Vietnam.  
 (Foto: Popperfoto/Cover Jupiterimages).



Uso de bombas de racimo con submuniciones cargadas con CS en Vietnam en julio de 1969.

(Foto: *Australian War Memorial*, P00829.011).



Uso de napalm en 1962 en Vietnam.

(Foto: *Time & Life Pictures/Getty Images*).





Niño de las tribus Hmong que presenta lesiones supuestamente causadas por un ataque con «lluvia amarilla».

(Fotos: cortesía de la Dra. Rebecca Katz).



Muyahidín mostrando un equipo de detección de agentes químicos de guerra capturado a las tropas soviéticas. La presencia de este tipo de equipos incrementó la sospecha de que la Unión Soviética pudiese estar utilizando armas químicas en Afganistán.

(Foto: © Tramonto/age fotostock).



La Convención para la prohibición de Armas Químicas se abrió para su firma en París el 13 de enero de 1993. En la imagen de la Conferencia –de izquierda a derecha– podemos ver a Boutros Boutros-Ghali (secretario general de la ONU), Klaus Kinkel (ministro de Asuntos Exteriores de Alemania), François Mitterrand (presidente de Francia), Roland Dumas (ministro de Asuntos Exteriores de Francia) y Federico Mayor Zaragoza (director general de la UNESCO).  
(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



Instalación en Albania que almacenaba iperita, lewisita, mezclas de iperita y lewisita, adamsita y cloroacetofenona. Albania es el primer Estado Parte en la Convención para la prohibición de Armas Químicas que ha destruido sus arsenales.  
(Fotos: cortesía de la Oficina del senador de EE. UU. Richard Lugar).



EE. UU. declaró tener almacenadas en la instalación de Deseret/Toole (Utah) 13.616 t de sarín, VX e iverita en contenedores y municiones. En 1996 empezaron a ser destruidas mediante incineración y neutralización.  
(Foto: © Philippe Psaila/age fotostock).



Proyectiles M121A1 de 155 mm cargados con VX a punto de ser transportados hasta la instalación de destrucción de Anniston (EE. UU.) en septiembre de 2007.  
(Foto: cortesía de CMA, Anniston PAO, *U.S. Army*).



Trabajadores de la instalación de almacenamiento de Deseret (EE. UU.) introducen un palé de cohetes M55 de 115 mm cargados con VX en un camión con destino a la instalación de destrucción de Toole.  
(Foto: cortesía de CMA, Deseret PAO, *U.S. Army*).



Proyectiles de 155 mm cargados con sarín preparados para ser destruidos mediante incineración en la instalación de Anniston (EE. UU.). El sarín, la carga explosiva y el vaso de acero serán destruidos por separado.  
(Foto: cortesía de CMA, Anniston PAO, *U.S. Army*).





Durante la Guerra Fría, EE. UU. almacenó 1.018 tanques TMU-28 cargados con unos 600 L de VX cada uno. Estos tanques estaban diseñados para ser acoplados a aeronaves, desde las cuales se realizaría el rociado. De hecho, el incidente en el que murieron unas seis mil ovejas en Skull Valley en marzo de 1968 se relacionó con la dispersión de VX con estos tanques. El 24 de diciembre de 2007, la instalación de Umatilla destruyó la última unidad TMU-28 almacenada en EE. UU.  
(Foto: cortesía de CMA, Umatilla PAO, *U.S. Army*).



Rusia declaró a la Organización para la Prohibición de Armas Químicas unas 32.000 t de agentes neurotóxicos y unas 8.000 t de agentes vesicantes, que tenía almacenadas en siete instalaciones diferentes. En la imagen de la derecha, podemos observar la planta de destrucción de Gorny, que terminó de destruir todas sus reservas a finales de 2006.  
(Fotos: Reuters/Cordon Press).



Instalación en Leonidovka (Rusia) que almacena 6.880 t de agentes neurotóxicos en municiones.

(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



Imagen de una de las plantas químicas de Rabta (Libia) tomada en enero de 1989. Cuando Libia accedió a la Convención para la prohibición de Armas Químicas, en 2004, fue declarada como instalación de producción.

(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



El 27 de marzo de 2007, el Reino Unido hizo público que Porton Down había finalizado el proceso de destrucción de todas sus antiguas armas químicas. En el proceso se destruyeron un total de 3.812 municiones con un coste de diez millones de libras esterlinas.

(Fotos: © *British Crown Copyright/MOD*).



Veintiséis «bombas amarillas» de 50 kg cargadas con una mezcla de iperita y lewisita, como la de la imagen, fueron recuperadas en el lago Kussharo (Japón) en 1996.

(Foto: Agencia de Defensa de Japón).





En la zona residencial de Spring Valley (Washington, D. C.) –con unas mil doscientas viviendas y varias embajadas– estuvieron ubicadas instalaciones de la Universidad Americana, donde se realizaron pruebas con armas químicas durante la Primera Guerra Mundial. Las antiguas armas químicas que fueron enterradas y abandonadas constituyen un problema actual para la comunidad, sobre todo porque se desconoce su localización. Desde 1993 se han realizado excavaciones en las que se han encontrado municiones y contenedores, algunos de ellos con iperita y lewisita.

(Foto: cortesía del *U.S. Army Corps of Engineers, Baltimore District*).



En la imagen de la izquierda, vemos a un equipo de especialistas de China y Japón, utilizando sus equipos de protección individual, recuperando armamento químico en Qiqihar (China) en junio de 2004. En esta localidad se estableció a finales de los años treinta la Unidad 516, responsable de la investigación de armas químicas en Japón. En la fotografía de la derecha, un vecino muestra, sonriendo y sin ningún tipo de protección, los proyectiles que él mismo ha desenterrado en una de sus fincas –alguno de los cuales podría tener carga química–.

(Fotos: Reuters/Cordon Press).





Radiografía de un proyectil de 75 mm encontrado en China. Obsérvese que la radiografía se hizo con el proyectil inclinado, de manera que se pudo comprobar que la carga interior era líquida. El análisis mostró que dicha carga consistía en una mezcla de iperita y lewisita.

(Foto: cortesía de Jeff Osborne).



Armas químicas abandonadas en la isla de San José (Panamá). En la fotografía de la izquierda, se puede ver una bomba M79 cargada con un agente no persistente –ácido cianhídrico, cloruro de cianógeno o fosgeno–. En la fotografía de la derecha, se observan restos de bombonas vacías que se probaron con válvulas de liberación rápida, con el fin de usarlas contra búnkeres y tanques enemigos.

(Fotos: cortesía de Jeff Osborne).



En la imagen de la izquierda, se observa el hundimiento del *SS William Ralston*, cargado con 301.000 bombas de iverita y 1.500 bidones de lewisita. El hundimiento tuvo lugar en el océano Pacífico el 19 de abril de 1958. En la imagen de la derecha, se puede ver el lanzamiento de bidones de iverita al océano Atlántico en 1964. (Fotos: *U.S. Army*).



La noche del 2 al 3 de diciembre de 1984 se produjo una dispersión de isocianato de metilo desde una planta química de la Union Carbide que causó miles de muertos en la ciudad de Bhopal (India). Estas fotografías fueron tomadas el 5 de diciembre. (Fotos: *Liaison/Getty Images*).



Estas imágenes de bajas iraníes muestran las ampollas características producidas por la iperita.  
(Fotos: cortesía del Dr. Shahriar Khateri).



La contracción de la pupila (miosis) es uno de los signos más característicos de la exposición a un agente neurotóxico de guerra en forma de vapor. En las imágenes se observan dos bajas iraníes afectadas por tabún o sarín en febrero de 1986.  
(Fotos: cortesía del Dr. Shahriar Khateri).



El 5 de enero de 1987 a las 8 de la noche, mientras patrullaba en el frente de Abadán, el soldado iraní de la imagen encontró la tarjeta de identidad militar de un compañero. La guardó en un bolsillo y se fue a dormir a las 9:30, colocando un brazo encima de dicho bolsillo. Media hora después se despertó con dolor en el pecho, por lo que retiró la tarjeta y siguió durmiendo. Por la mañana, presentaba ampollas en el pecho y en el brazo, justo en las zonas que habían estado en contacto con la tarjeta. La explicación sería que el lugar en el que encontró la tarjeta había sufrido un ataque iraquí con iperita. Este incidente muestra la importancia que tiene la descontaminación, una vez que se ha producido un ataque químico. La imagen se tomó veintisiete horas después de la exposición.

(Foto: cortesía del Dr. Shahriar Khateri).



Durante el ataque iraquí con sarín en Halabja muchas personas se refugiaron en los sótanos de sus casas, que habían preparado como búnkeres improvisados. Pero se encontraron con que el sarín, al ser más denso que el aire, se depositaba precisamente en los sótanos, provocando la muerte de los hacinados ocupantes (imagen de la derecha).

(Fotos: cortesía del Dr. Shahriar Khateri).



Explosión aérea de una bomba de aviación iraquí cargada con iperita. La nube negra es producida por el explosivo, mientras que la de color blanco, más próxima al suelo, se produce por la aerosolización de la iperita.  
(Foto: cortesía del Dr. Shahriar Khateri).



Combatientes iraníes haciendo uso de máscaras de protección respiratoria durante la Guerra Irán-Iraq.  
(Foto: cortesía de *Iran Chamber Society*).





Sadam Husein y su primo, el general Ali Hassan al-Majid, alias «Alí el químico», en un desfile militar que tuvo lugar el 20 de noviembre de 2000.  
(Foto: AFP/Getty Images).



Dentro del recinto del hospital de Baqiyatallah (Teherán) se encuentra una clínica especializada en el tratamiento de bajas por agentes químicos de guerra.  
(Fotos: colección del autor).



Chiman Saeedpour contaba sólo un año cuando el pueblo de Aloo fue atacado en 1987 por Iraq con iverita. Su madre y su hermana murieron durante el ataque. La lesión en la axila que se observa en la imagen de la izquierda muestra la susceptibilidad de las zonas húmedas a la acción de la iverita. Chiman estuvo hospitalizada en Teherán durante tres meses hasta recibir el alta. Hoy sufre importantes secuelas que afectan su sistema respiratorio, piel y ojos. Además, padece importantes problemas psicológicos relacionados con estas lesiones.

(Foto de la izquierda: cortesía del Dr. Shahriar Khateri).

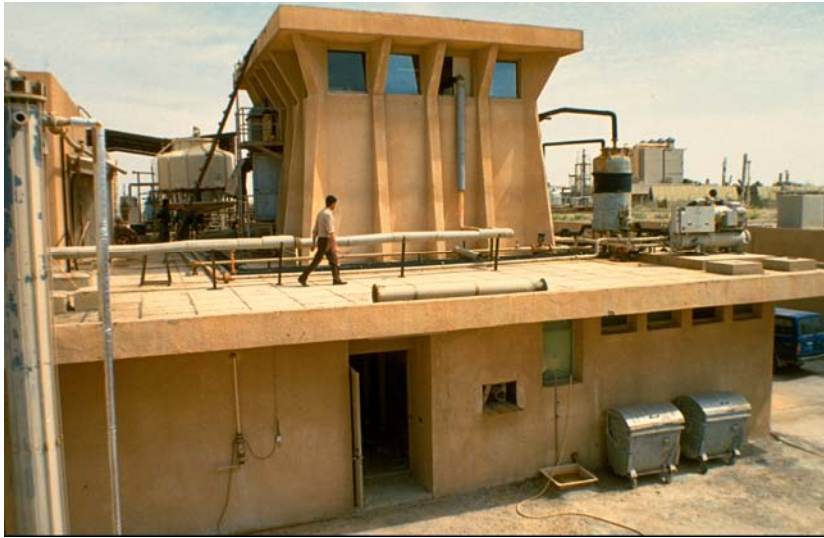
(Foto de la derecha: AFP/Getty Images).



Instalación de la UNSCOM en al-Muthanna para la destrucción de iverita por incineración.

(Foto de la izquierda: Corbis/Cover Jupiterimages).

(Foto de la derecha: *Australian War Memorial*, P02000.024).



Instalación de la UNSCOM en al-Muthanna para la destrucción de agentes neurotóxicos por neutralización.

(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



Personal de la UNSCOM destruyendo cohetes de 122 mm cargados con sarín. En la imagen de la derecha, comprueban con detectores portátiles que no queden restos del agente. La persona que observa desde fuera del foso es un médico de la UNSCOM, preparado para intervenir si fuese necesario.

(Foto de la izquierda: Corbis/Cover Jupiterimages).

(Foto de la derecha: *Australian War Memorial*, P02000.052).





Inspectores de la UNSCOM determinando el volumen de un contenedor con agentes neurotóxicos en al-Muthanna en octubre de 1991.  
(Foto: ONU).



Inspectores de la UNSCOM inventariando bombas de aviación de 250 kg cargadas con iverita en octubre de 1991. Estas bombas estaban almacenadas en una base aérea cerca de Mosul.  
(Foto: ONU).



El miedo a que Iraq utilizase armas químicas durante la segunda y la tercera Guerra del Golfo llevó a que las tropas de la Coalición desplegasen con sus capacidades de defensa NBQ, que incluían equipos de protección individual (imagen de la izquierda) y vehículos de reconocimiento NBQ (imagen de la derecha), entre otros.  
(Fotos: *Imperial War Museum*, GLF 400 y GLF 854).



Muchos misiles iraquíes como el de la imagen, un misil *Silkworm* de manufactura china, utilizaban IRFNA (*Inhibited Red Fuming Nitric Acid*) como propulsor. El IRFN sería el responsable de muchos «falsos positivos» durante la segunda y la tercera Guerra del Golfo, que hacían pensar que Iraq estaba utilizando armas químicas.  
(Foto: *Imperial War Museum*, GLF 1467).



Tropas norteamericanas utilizando su protección individual tras una alarma de ataque químico el 25 de marzo de 2003 en Nasiriyah. Finalmente, resultó ser un «falso positivo» de los equipos de detección.  
(Foto: Joe Raedle/Getty Images).



Panfletos preparados por el 8.º Battallón de Operaciones Psicológicas del Ejército de EE. UU. en la operación Libertad Iraquí, con el fin de disuadir a los mandos militares iraquíes de utilizar armas NBQ.  
(Imágenes: cortesía de GlobalSecurity.org).





El miedo a que Iraq utilizase misiles con cabezas químicas y biológicas contra Israel durante la segunda y la tercera Guerra del Golfo hizo que se distribuyera material de defensa NBQ entre la población civil.  
(Foto: David Silverman/Getty Images).



Equipo de reconocimiento NBQ norteamericano utilizando un espectrómetro de masas portátil para analizar cuarenta tubos sospechosos de contener un agente neurotóxico de guerra el 11 de noviembre de 2004 en Faluyah. Los tubos eran, en realidad, parte de un equipo de detección colorimétrico de agentes químicos de guerra, lo que a simple vista debería haber estado claro para un especialista en defensa NBQ. ¿Detectando un detector?  
(Foto: Marco Di Lauro/Getty Images).



Un miembro de una unidad de defensa NBQ danesa detecta la presencia de iperita en municiones desenterradas en enero de 2004 en una carretera cerca de Basora. Finalmente, resultó ser un «falso positivo» del detector, ya que el posterior análisis por un laboratorio de referencia no identificó ningún agente químico de guerra. (Foto: Reuters/Cordon Press).



Proyectil de sarín «binario» de 152 mm preparado como artefacto explosivo improvisado (IED) y encontrado cerca del aeropuerto de Bagdad el 16 de mayo de 2004.

(Fotos: tomadas de Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD [2004a], p. 102).



Las plantas de precursores de agentes químicos de guerra de Faluyah, inspeccionadas por la UNSCOM –nótese la etiqueta de la imagen de la izquierda– y la UNMOVIC, se transformaron en instalaciones de sustancias químicas de uso industrial una vez terminada la Guerra Irán-Iraq. Según el informe final del *Iraq Survey Group* (ISG), muchas de las antiguas instalaciones del programa químico iraquí que continuaban funcionando en 2003 utilizaban materiales de doble uso, que podrían pasar a producir agentes químicos de guerra una vez retiradas las sanciones internacionales.

(Foto de la izquierda: Reuters/Cordon Press).

(Foto de la derecha: Wathiq Khuzaie/Getty Images).

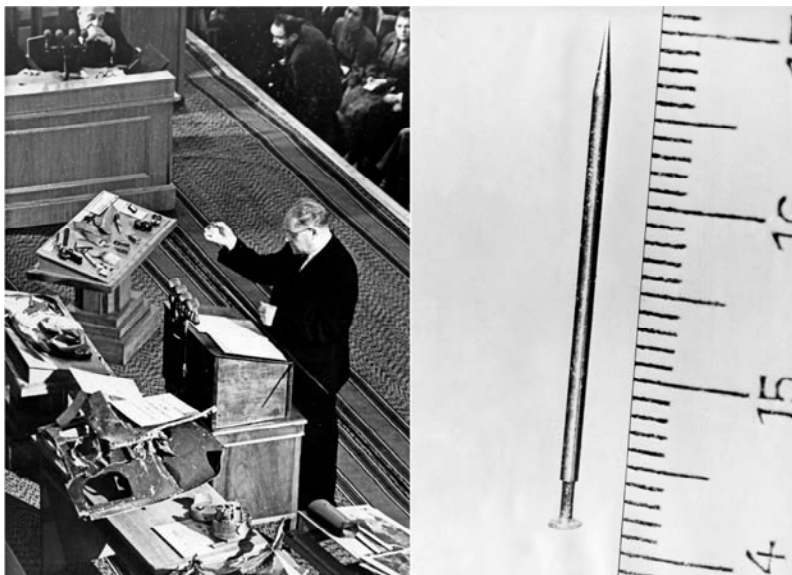


En noviembre de 1978, más de novecientos seguidores de la secta del «reverendo» Jim Jones en Jonestown (Guyana) se suicidaron ingiriendo un refresco mezclado con una sal de cianuro. Sin embargo, algunos cuerpos aparecieron con heridas de bala en la cabeza, por lo que se cree que los disparos se realizaron para evitar la lenta agonía por la acción del cianuro, o bien por la negativa de algunos individuos a ingerir la sustancia tóxica. En la imagen de la izquierda, podemos observar los bidones con el refresco, frascos con la sal de cianuro, jeringas y ampollas de diazepam.

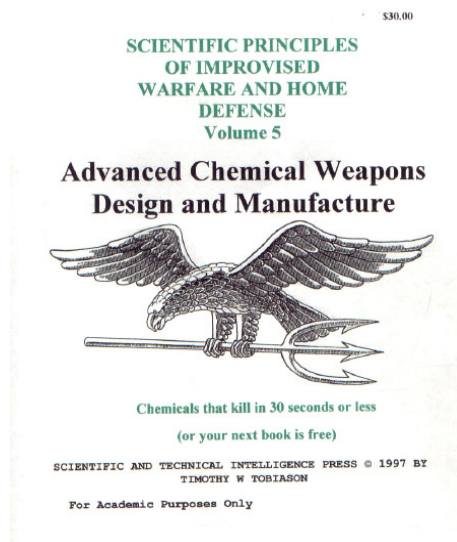
(Foto de la izquierda: Liaison/Getty Images).

(Foto de la derecha: David Hume Kennerly/Getty Images).

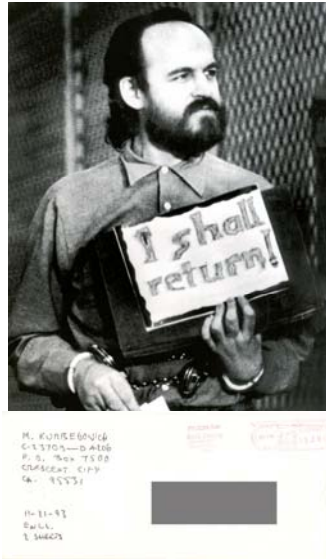




En una sesión del juicio contra Francis Gary Powers, en agosto de 1960, el profesor Prozorovsky mostró el alfiler con saxitoxina que llevaba al ser arrestado.  
(Fotos: Sovfoto).



Conocido *cookbook* con información sobre la preparación de armas químicas. Según el autor, el libro trata de «sustancias químicas que matan en 30 segundos». Y en caso de que no fuera así, éste promete que «su próximo libro será gratis».  
(Imagen: colección del autor).



Muharem Kurbegovic, el «Asesino del alfabeto», en 1980 al ser condenado a cadena perpetua. Kurbegovic pidió a la jueza que cambiase la condena por otra más precisa de «mil años» y mostró un cartel que decía: «Volveré». Desde su celda en la prisión de Pelican Bay ha seguido amenazando e incordiando por correo al fiscal que llevó su caso e incluso a presidentes de EE. UU., hasta el extremo de que miembros del Servicio Secreto se han presentado para declarar en contra de su posible puesta en libertad condicional.

(Foto: Colección Herald Examiner, *Los Angeles Public Library*).

(Imagen del sobre: colección del autor).



James Dalton Bell en libertad condicional en abril de 2000.

(Foto: Declan McCullagh).





Instalaciones de la secta *Aum Shinrikyo* en Kamikuishiki, al lado del monte Fuji. El edificio que podemos ver en la parte de delante de la imagen es la planta «Satian 7», destinada a la producción a gran escala de sarín, que nunca llegó a ser totalmente operativa. La fotografía fue tomada en febrero de 1995. «Satian 7» fue destruida por el gobierno japonés según lo establecido en la Convención de Armas Químicas para las instalaciones de producción de armas químicas.

(Foto: Kyodo News/Cordon Press).



Zona de Matsumoto en la que *Aum Shinrikyo* cometió un atentado con sarín el 27 de junio de 1994:

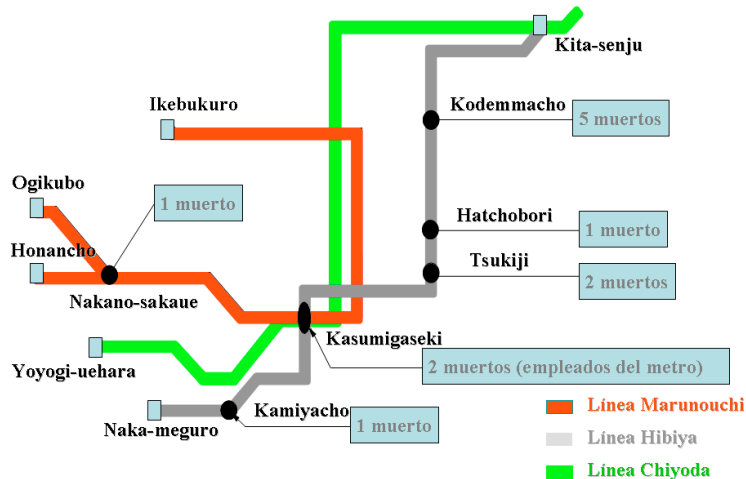
- 1: aparcamiento desde donde se realizó la dispersión del sarín;
- 2: edificio donde residían los jueces que fueron objetivo del atentado;
- 3: edificio *Kaichi Heights*, en el que hubo tres víctimas mortales;
- 4: edificio *Matsumoto Lex Heights*, en el que se produjeron tres víctimas mortales;
- 5: edificio *Meiji Insurance Dormitory*, en el que hubo una víctima mortal, y
- 6: casa de Yoshiyuki Kono.

(Foto: cortesía del Dr. Anthony Tu).



Yoshiyuki Kono y su esposa, en una fotografía tomada el 8 de junio de 1999, casi cinco años después del atentado con sarín en la ciudad de Matsumoto. Desde entonces, la señora Kono presenta una invalidez absoluta por las secuelas neurológicas graves de la intoxicación por sarín.

(Foto: Kyodo News/Cordon Press).



Líneas y estaciones del metro de Tokio afectadas por el atentado con sarín de Aum Shinrikyo. Nótese que las tres líneas pasan por la estación de Kasumigaseki, donde se encuentra el edificio principal de la policía de Tokio, objetivo del atentado.

(Imagen: colección del autor).



Afectados por la exposición a sarín a la salida de una estación de metro.  
(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



En la fotografía de la izquierda, podemos apreciar la entrada del servicio de Urgencias del Hospital Internacional St. Luke el día del atentado del metro de Tokio. A unos 500 m del hospital se encuentra la estación de Tsukiji, que fue una de las más afectadas por la dispersión del sarín. A la derecha, el servicio de Urgencias y el jefe del servicio en junio de 2005.

(Foto de la izquierda: cortesía del Dr. Shinichi Ishimatsu).

(Foto de la derecha: colección del autor).



Ante el elevado número de afectados y la falta de camas en el hospital, la capilla se utilizó como área de expansión. A la derecha, la capilla en junio de 2005.  
 (Foto de la izquierda: cortesía del Dr. Shinichi Ishimatsu).  
 (Foto de la derecha: colección del autor).



Personal de la Agencia de Defensa de Japón descontaminando uno de los vagones de metro en el que se dispersó sarín.  
 (Foto: Agencia de Defensa de Japón/Getty Images).





La falta de detectores de agentes químicos de la policía japonesa hizo que se tuviesen que recuperar los antiguos sistemas de detección de la Primera y Segunda Guerra Mundial. Por ejemplo, el policía en el centro de la imagen lleva un canario que era utilizado para tal fin.

(Foto: Corbis/Cover Jupiterimages).



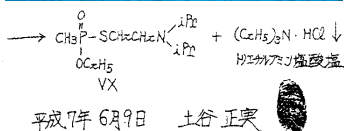
En las redadas a las instalaciones de *Aum Shinrikyo* en Kamikuishiki se encontraron al menos ochenta niños. En la imagen, un niño llorando es trasladado por la policía. El niño lleva un dispositivo PSI en la cabeza. Los seguidores de *Aum* creían que el PSI les permitía sincronizar sus ondas cerebrales con las de Shoko Asahara, el gurú de la secta.

(Foto: AFP/Getty Images).



Momento en el que la policía japonesa encontraba y arrestaba a Shoko Asahara el 16 de mayo de 1995. Asahara se había escondido en un falso techo de un edificio de las instalaciones de la secta en Kamikuishiki. Podemos observar que lleva en su cabeza un dispositivo PSI.

(Foto: AFP/Getty Images).



Masami Tsuchiya, el químico responsable de la síntesis de agentes químicos de guerra en la secta *Aum Shinrikyo*. En la imagen inferior, podemos ver la parte final de su confesión —se ve su firma y huella dactilar—, en la que explica la ruta de síntesis que había seguido para producir VX.

(Foto de Tsuchiya: Kyodo News/Cordon Press).

(Imagen de la confesión: cortesía del Dr. Anthony Tu).



Hideo Murai, ministro de Ciencia y Tecnología de *Aum Shinrikyo*, en el exterior del edificio de la secta en Tokio el 23 de abril de 1995. La presencia de medios de comunicación se debe a que se filtró la noticia de que la policía iba a realizar una redada en este edificio. Murai, a pesar de estar en pie en la imagen, acaba de ser acuchillado y está a punto de ser rematado por el asesino –que está a su izquierda–. Murai fue el inventor del dispositivo PSI y uno de los principales responsables del programa de armas químicas.

(Foto: AFP/Getty Images).



Los atentados terroristas del 11-S y los posteriores envíos de sobres con esporas de *Bacillus anthracis* que, en un principio, fueron atribuidos a al-Qaeda, hicieron temer que la red terrorista estuviese preparando atentados con armas NBQ. Los medios de comunicación norteamericanos incluso informaron de que Muhammad Atta, uno de los terroristas suicidas del 11-S, se había interesado en alquilar la avioneta de fumigación de la imagen –tomada el día 24 de septiembre de 2001–, lo cual hizo sospechar que querían dispersar agentes químicos o biológicos con ella.

(Foto: Kelly Owen/Getty Images).



Estado en que quedó el laboratorio farmacéutico al-Shifa (Sudán) tras el ataque norteamericano que se produjo el 20 de agosto de 1998, como represalia a los atentados terroristas a las embajadas de EE. UU. en Kenia y Tanzania del día 7 de ese mismo mes. Según las autoridades norteamericanas, este laboratorio estaba produciendo agentes neurotóxicos de guerra con financiación de Osama bin Laden.  
(Foto: Time & Life Pictures/Getty Images).



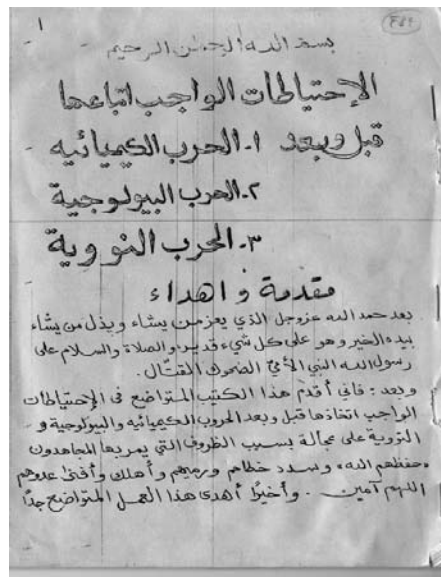
Imagen satélite del complejo de campos de entrenamiento de Darunta (Afganistán) que fue tomada el 29 de octubre de 2001 –días después de sufrir el ataque aéreo de las fuerzas de la Coalición–. En este complejo se encontraba el campo de Abu Khabab, especializado en armas químicas.  
(Foto: © Science Photo Library/age fotostock).





Fotografía de Abu Khabab, principal responsable del programa de armas químicas de al-Qaeda en Afganistán. Si bien se creía que había muerto en un ataque aéreo, realizado por EE. UU. en la frontera entre Afganistán y Pakistán en enero de 2006, lo cierto es que los análisis de ADN no lo han confirmado.

(Foto: *Rewards for Justice Program*, Departamento de Estado de EE. UU.).

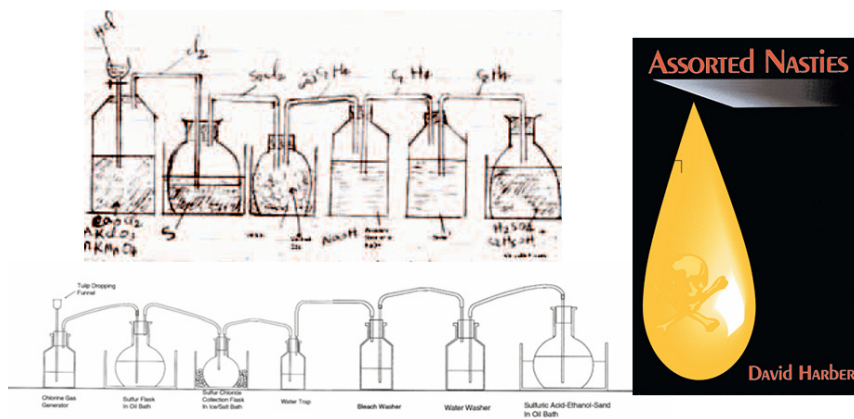


Copia del manual titulado *Precauciones necesarias antes y después de un ataque con armas químicas, biológicas y nucleares*, escrito por Abu Khabab y que fue encontrado en Afganistán.

(Foto: cortesía de *The Jamestown Foundation*).



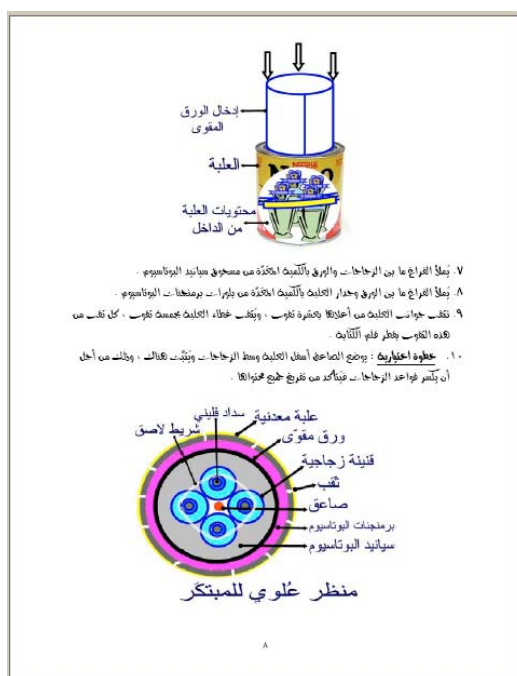
Tras el inicio de las operaciones militares en Afganistán, fuerzas de la Coalición y periodistas hallaron material con información sobre agentes químicos en los campos de entrenamiento de al-Qaeda. La información más impactante fueron las imágenes de vídeo emitidas por la CNN en agosto de 2002, en las que se podían ver pruebas realizadas con perros que habían sido expuestos a sustancias químicas.  
(Foto: CNN/Getty Images).



El diagrama para la producción de iperita que podemos apreciar en la parte superior de la figura fue encontrado por tropas norteamericanas en un campo de entrenamiento de al-Qaeda en Afganistán. El diagrama es una copia del que se puede observar debajo y que está incluido en el conocido *cookbook Assorted nasties*.  
(Imágenes: colección del autor).



Ejemplo de manual sobre sustancias químicas tóxicas disponible en páginas web yihadistas.  
(Imagen: colección del autor).



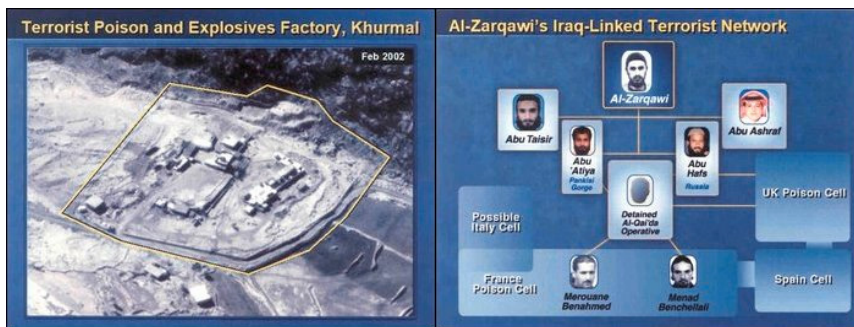
Página del documento electrónico que explica cómo fabricar un artefacto químico improvisado (ICD) denominado «al-Mubtakkar».  
(Imagen: colección del autor).



En una redada que se llevó a cabo en un apartamento londinense en enero de 2003, la policía encontró un procedimiento escrito para la extracción de ricina, así como semillas de ricino y materiales que podrían ser utilizados para seguir dicho procedimiento. De todas las personas arrestadas en este incidente, únicamente el argelino Kamel Bourgass fue condenado por haber conspirado para perturbar el orden público mediante el uso de sustancias tóxicas y explosivos.

(Foto de la izquierda y central: Policía Metropolitana/Getty Images).

(Foto de la derecha: Scott Barbour/Getty Images).



Diapositivas número 39 y 40 de la presentación del secretario de Estado de EE. UU., Colin Powell, en el Consejo de Seguridad de la ONU el 5 de febrero de 2003. En la imagen de la izquierda, se observa la supuesta fábrica de armas químicas de Ansar al-Islam en Sergat (cerca de Khurmal). En la de la derecha, se presenta un organigrama según el cual Abu Musab al-Zarqawi estaría relacionado con la fábrica de armas químicas en Sergat, con responsables de los campos de entrenamiento de al-Qaeda en el desfiladero de Pankisi en Georgia y con células terroristas de al-Qaeda en Europa, que estarían planeando realizar atentados con agentes químicos –incluida la célula de Kamel Bourgass en el Reino Unido y el «comando Dixan» en España–.

(Imágenes: tomadas de <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2003/02/20030205-1.html>, accedido el 11 de marzo de 2008).





La fotografía de la izquierda muestra miembros e instalaciones de Ansar al-Islam seis semanas antes del inicio de la intervención en Iraq de 2003. La imagen satélite de la derecha fue tomada tras el ataque de las fuerzas de la Coalición en marzo de 2003. No se encontró ninguna fábrica de armas químicas.

(Foto de la izquierda: Kevin McKiernan).

(Imagen satélite de la derecha: cortesía de GlobalSecurity.org).



VBIED con bombonas de cloro –de color amarillo– capturado en Ramadi (Iraq) el 23 de marzo de 2007.

(Foto: cortesía de MNF-W PAO).

## CAPÍTULO 7

### TERRORISMO QUÍMICO (1)

«La primera cosa que hay que recordar: nunca hagas que un químico se enfade contigo». James Dalton Bell, licenciado en Química por el MIT, correo electrónico de 20 de febrero de 1996.

Hasta los atentados de la secta *Aum Shinrikyo* con sarín en Japón en 1994 y 1995, la amenaza de uso de armas químicas quedaba relegada al ámbito militar. Si revisamos las actas con las comunicaciones de los dos principales simposios internacionales sobre defensa química, el *Chemical and Biological Medical Treatment Symposium* (CBMTS) y el *International Symposium on Protection against Chemical and Biological Warfare Agents*, veremos que hasta 1995 la mención al terrorismo en ellas es prácticamente nula. Y es que los esfuerzos en defensa química se centraban sobre todo en la protección del combatiente en escenarios militares y en medidas de protección civil en situaciones de guerra. No obstante, los atentados terroristas en Japón tuvieron un gran impacto en la comunidad de defensa NBQ, y a partir de este momento se observa un aumento en el número de comunicaciones sobre cómo mitigar las consecuencias de un atentado terrorista que afecte a la población civil; sobre la forma de adaptar los antídotos disponibles para tratar las intoxicaciones por un agente químico de guerra a una población distinta a la militar —en la que, por ejemplo, hay niños y ancianos—, y sobre el diseño de detectores de agentes químicos pensados para un ambiente urbano en el que la problemática es muy distinta a la del campo de batalla. Sin embargo, el verdadero aumento en este tipo de comunicaciones llegaría tras los atentados te-

terroristas del 11-S. Desde entonces, prácticamente no hay comunicación o artículo relacionado con la defensa química que no cite la palabra «terrorismo».

Si bien los atentados de Japón tuvieron un gran impacto en la comunidad de defensa NBQ, no ocurrió lo mismo a otros niveles, quizá porque el uso de un agente químico de guerra por una organización religiosa en Japón se percibía como algo lejano a la realidad del resto del mundo<sup>1</sup>. Sirve como ejemplo un informe del JIC de 6 de julio de 1996:

No hay indicios que indiquen que terroristas o cualquier otro grupo haya mostrado interés en utilizar armas nucleares, biológicas o químicas (NBQ) en el Reino Unido. Por una serie de motivos, las armas convencionales seguirán probablemente siendo más atractivas para objetivos terroristas. Pero el ataque con un agente neurotóxico el año pasado en Tokio aumentará el interés y, con más información pública disponible sobre armas NBQ, será más difícil evaluar engaños de amenazas con armas NBQ<sup>2</sup>.

Sin embargo, la comunidad de defensa NBQ comprendió con los atentados de Japón que el terrorismo religioso no encajaba con el conocido axioma hecho por Brian Jenkins en 1975: «Los terroristas quieren muchos espectadores y muchos oyentes, pero no muchos muertos»<sup>3</sup> —si bien un viejo proverbio chino ya decía: «Mata a uno, atemoriza a diez mil»—. Lo cierto es que en los grupos terroristas de carácter religioso predominan obligaciones divinas que pueden dar lugar a la desaparición de limitaciones de carácter moral a la hora de cometer un atentado, tal y como ocurrió en la secta *Aum Shinrikyo*. De hecho, los informes del JIC posteriores al anteriormente citado, en los que la amenaza del terrorismo yihadista en territorio británico iba ocupando más espacio, se irían haciendo eco de este hecho y ya en un informe de 15 de julio de 1999 se podía leer:

En los años noventa ha habido un aumento en la cantidad y calidad de inteligencia sobre algunos terroristas que estarían interesados en materiales y armas NRBQ, sobre todo químicas y biológicas. El riesgo de un incidente terrorista NRBQ ha aumentado, aunque sigue siendo bajo. En parte, este aumento refleja el incremento de extremistas islámicos y racistas con motivaciones terroristas, ya que algunos de estos terroristas están menos obligados por consideraciones

---

<sup>1</sup> Anteriormente, en 1978, 913 seguidores de la secta del «reverendo» Jim Jones en Jonestown (Guyana) morían intoxicados por el cianuro mezclado con la bebida que ingerieron. Thompson *et al.* (1987).

<sup>2</sup> Citado en Committee of Privy Counsellors (2004), p. 31.

<sup>3</sup> Jenkins (1975), p. 15.

como el apoyo público, la aparición de bajas entre personas inocentes y la probabilidad de que se produzcan represalias<sup>4</sup>.

Pero serían los atentados terroristas del 11-S los que cambiarían totalmente la percepción de la amenaza terrorista con armas NBQ, y especialmente en lo que se refiere al terrorismo yihadista. El propio Jenkins reconocía en 2006: «Muchos de los terroristas de hoy en día quieren muchos espectadores y muchos muertos»<sup>5</sup>. Los atentados yihadistas del 11-S y posteriores parecen confirmar lo anterior. Y puesto que las armas químicas se suelen incluir dentro del concepto de «armas de destrucción masiva», dado que un ataque eficaz con este tipo de armamento podría causar un elevado número de víctimas de gran repercusión mediática, es lógico pensar que puedan ser consideradas como una herramienta de interés para el terrorismo yihadista, que le permitiría alcanzar sus objetivos.

Ahora bien, podemos decir que la preocupación por posibles atentados con armas NBQ vino acompañada de una sobre-reacción y un alarmismo generalizado, fomentado en parte por la exageración sobre su fácil producción —retomándose la idea de que las armas químicas y biológicas son las «bombas atómicas de los pobres»— y las consecuencias de sus ataques. Estos mensajes serían habituales, sobre todo tras producirse los envíos de sobres con esporas de *Bacillus anthracis* en EE. UU., que la lógica hacía inicialmente atribuir a los mismos autores de los atentados del 11-S. No era raro ver en los medios de comunicación y en publicaciones científicas informaciones indicando que 30 kg de esporas podrían matar hasta cien mil personas o extrapolaciones de estas cifras a poblaciones locales. Estos cálculos provenían de un informe publicado en 1993 por la Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso de EE. UU. (OTA) sobre estimaciones del número de personas y áreas afectadas por distintos ataques NBQ. Efectivamente, según este informe<sup>6</sup>, 30 kg causarían entre treinta mil y cien mil muertos y afectarían un área de 10 km<sup>2</sup>. Lo que no se solía decir es que se trataba de cálculos aproximados basados en «suposiciones arbitrarias» considerando el peor escenario posible. Así, el ataque sería en un día nublado o por la noche, con viento moderado y con entre tres mil y diez mil personas por kilómetro cuadrado sin ningún tipo de protección. Pero lo más importante es que el ataque suponía el uso de un misil Scud, específicamente diseñado para la

---

<sup>4</sup> Citado en Committee of Privy Counsellors (2004), p. 32.

<sup>5</sup> Jenkins (2006), p. 119.

<sup>6</sup> El informe también estudia varios supuestos con sistemas de rociado. Office of Technology Assessment (OTA) – United States Congress (1993), pp. 53-54.



diseminación de esporas, las cuales habrían sido, además, tratadas para su uso militar<sup>7</sup>. Otras informaciones similares indicaban que unos pocos mililitros de sarín podrían matar a miles de personas, algo que sólo sería posible si se recurriese a una administración parenteral, mediante la inyección de microdosis del agente, algo lógicamente impensable. Incluso la comunidad científica se apuntaba al carro del alarmismo y la exageración. Es famoso el profesor de universidad que describía en el *Washington Post* lo fácil que es producir un agente químico de guerra: «Compras las sustancias químicas, las mezclas y ya tienes sarín»<sup>8</sup>.

A finales de noviembre de 2001 tuvo lugar una reunión entre George Tenet, Condoleezza Rice y el vicepresidente de EE. UU., Dick Cheney, en la que este último dijo: «Si existe una probabilidad del uno por ciento de que los científicos paquistaníes estén ayudando a al-Qaeda a construir o desarrollar un arma nuclear, tenemos que considerarlo como si fuese algo seguro en lo que a nuestra respuesta se refiere»<sup>9</sup>. Esta doctrina da título al libro de Ron Suskind *La doctrina del uno por ciento* y puede explicar el porqué de la exageración de la amenaza química. George Tenet, sin embargo, manifestó en 2007 al respecto que este comentario de Cheney fue malinterpretado y que se refería a que un ataque con armas NBQ «podría cambiar la historia»<sup>10</sup>.

El mismo día en que las fuerzas especiales soviéticas acababan con el secuestro del teatro de Moscú en octubre de 2002, y mientras las fuentes gubernamentales rusas aún no habían informado del uso de un derivado del fentanilo, «expertos» en armas químicas se preparaban rápidamente para aparecer en los medios de comunicación echando una ojeada a las listas de agentes químicos de guerra, buscando cuál podía encajar con los signos clínicos de los afectados que aparecían por televisión. A pesar de que en la práctica era imposible hacer un diagnóstico diferencial a través de las imágenes de televisión y las informaciones confusas e incluso contradictorias que provenían de Moscú, no fue raro escuchar en los medios de comunicación a estos «expertos» indicando que se había utilizado un agente neurotóxico de guerra —si así hubiese sido, el número de muertos habría sido muy superior—. La psicosis por el uso de armas químicas desde

---

<sup>7</sup> En contra de lo que se pensó en su momento, las esporas de los sobres estaban refinadas, pero no tenían ningún tipo de tratamiento especial para favorecer su diseminación y, por tanto, su uso militar. Véase Beecher (2006).

<sup>8</sup> Joby Warrick, «An easier, but less deadly, recipe for terror», *The Washington Post*, 31 de diciembre de 2004.

<sup>9</sup> Citado en Suskind (2006), p. 79.

<sup>10</sup> Tenet (2007), pp. 264-265.

los ataques del 11-S se había desatado, y parecía que las armas químicas estaban debajo de las piedras, al alcance de cualquiera.

Para los analistas estaba claro que al-Qaeda tenía armas NBQ y, en algunos casos, que el ataque era «inminente». Por ese motivo, muchos organismos encargados de la protección civil se lanzaron a la compra de material de defensa NBQ, en muchos casos sin demasiado raciocinio, sobre todo por falta de conocimiento de esta nueva amenaza y la inexistencia de una doctrina de actuación clara ante ella. De hecho, algunas empresas hicieron su agosto vendiendo material de defensa NBQ, que todavía hoy debe de encontrarse almacenado entre telarañas en los almacenes de los entonces preocupados compradores<sup>11</sup>. Como ejemplo, en su libro *Where are the WMDs?*, Mauroni describe las dificultades que tuvo el propio Pentágono para establecer un plan de protección y para la adquisición de material de defensa NBQ<sup>12</sup>. Lo lógico es desarrollar procedimientos racionales en función del análisis del riesgo, es decir, de las vulnerabilidades y amenazas particulares de cada institución u organismo. Esto no se hizo, y se partió de la idea de que un ataque terrorista con armas NBQ era inminente, por lo que había que empezar a comprar material. ¿Qué material y para qué sirve? Era, desgraciadamente, lo de menos. Lo importante era presentarse ante los medios de comunicación con disfraz de «astronauta», con un equipo de detección que parecía una «pistola láser», con una manguera para descontaminar personas y con un mensaje: «Estamos preparados». Más de seis años después del 11-S, se ha visto que gran parte de ese material no era eficaz o estaba pensado para escenarios militares y, afortunadamente, algunos organismos han desarrollado doctrinas de actuación racionales, prácticas y con materiales más acordes a sus necesidades. Otros, sin embargo, al comprobar que el «inminente» ataque con armas NBQ no tenía lugar, pensaron que era el «cuento del lobo» y han decidido esperar a que se produzca un nuevo incidente para empezar otra vez el ciclo.

Pero, a pesar de que el ataque «inminente» no se haya dado, lo que sí está claro es el interés que tiene el terrorismo yihadista por llevar a cabo un ataque con armas NBQ y, en concreto, con armas químicas, como se verá en el capítulo 9. Algunos analistas apuntan a que la pregunta no es si el ataque tendrá lugar o no, sino cuándo tendrá lugar<sup>13</sup>. Esto hace que exista una gran preocupación por la posibilidad de que se produzcan atentados

---

<sup>11</sup> Algo que sigue ocurriendo hoy en día. Véase Julia Kay, «Merchants of doom», *Chicago Sun-Times*, 24 de junio de 2007.

<sup>12</sup> Mauroni (2006), pp. 83-88.

<sup>13</sup> Mike Nartker, «Terrorists likely to conduct biological attack by 2020, U.S. intelligence report warns», *Global Security Newswire*, 14 de enero de 2005.

terroristas con armas químicas. Como ejemplo, una encuesta encargada por la *Trust for America's Health* (TFAH) y realizada en enero de 2007 en EE. UU. mostraba que el cáncer era la principal amenaza para los encuestados (27%), seguida de las enfermedades cardíacas (14%) y del terrorismo químico (12%)<sup>14</sup>. Lo llamativo era que un 70% de los encuestados, frente a un 52% en 2006, incluía el terrorismo químico dentro de las amenazas de mayor preocupación.

La alta percepción del riesgo sobre posibles ataques químicos tras el 11-S ha provocado incidentes que en otras circunstancias no se hubieran producido. El 8 de febrero de 2006, una falsa alarma por un «falso positivo» de los sistemas de detección en un edificio del Senado de EE. UU. en Capitol Hill —los «falsos positivos» no son raros en estos equipos que muchos edificios oficiales han incorporado tras el 11-S— hizo que doscientas personas fueran evacuadas y puestas en «cuarentena» en un aparcamiento durante tres horas<sup>15</sup>. Ese mismo mes, el robo de un plano de las conducciones de agua de la ciudad de Nueva York hacía temer que estuviese relacionado con el planeamiento de un atentado terrorista<sup>16</sup>. También un pequeño vertido de mercurio en la estación de tren de Pershing Square, en Los Ángeles, el 22 de diciembre de 2006, ponía en alerta a las unidades de contraterrorismo de esa ciudad ante la posibilidad de que fuese un ensayo para un atentado terrorista<sup>17</sup>. Y es que las imágenes captadas por las cámaras de seguridad no permitían discernir si el vertido de un pequeño vial era un acto voluntario o no, y lo más extraño es que, tras el mismo, el responsable llamó a las autoridades desde un teléfono del metro para informarles de lo que había ocurrido y después desapareció. Otro suceso extraño tuvo lugar en enero de 2007, cuando un fuerte olor en Nueva York y Nueva Jersey hizo que se evacuasen algunas escuelas y empresas. Las autoridades indicaron a este respecto que no era un ataque terrorista, pero que no sabían de dónde provenía el olor. Según el diario *The New York Times*: «Los olores misteriosos van y vienen en la ciudad de Nueva York, algunas veces nunca se identifica el origen»<sup>18</sup>. España tampoco se ha quedado fuera de estos incidentes y, en febrero de 2007, el SAMUR y la Policía Nacional desplega-

---

<sup>14</sup> Greenberg Quinlan Rosner Research – Trust for America's Health, «2007 health priorities», 29 de enero de 2007.

<sup>15</sup> Mary Beth Sheridan, «Sensor on Hill first suggested VX nerve agent», *The Washington Post*, 10 de febrero de 2006.

<sup>16</sup> «Stolen NYC water supply map raises concerns», Global Security Newswire, 23 de febrero de 2006.

<sup>17</sup> «L. A. terror task force probes mercury spill», *CNN*, 18 de enero de 2007.

<sup>18</sup> Christine Hauser y Sewell Chan, «Gas-like odor permeates parts of New York City», *The New York Times*, 8 de enero de 2007.

ban a sus unidades de defensa NBQ en el consulado británico en Madrid al recibirse un sobre sospechoso, que finalmente resultó contener únicamente polvos de talco<sup>19</sup>.

Lo cierto es que esta excesiva preocupación ha llevado también a que se hayan producido incidentes ridículos. Por ejemplo, el 21 de junio de 2005, un incendio en una lechería en el pueblo de Takaka (Nueva Zelanda) llevó a la evacuación de dos mil personas que vivían en un radio de 500 m porque, según un miembro del cuerpo de bomberos, si los depósitos de sosa y ácido sulfúrico se mezclaban «se produciría gas mostaza»<sup>20</sup>, algo totalmente absurdo que tendría que desmentir poco después. También, en la tarde del 1 de octubre de 2007, una nube de humo en el Soho de Londres que causaba irritación en la garganta y los ojos de los viandantes hizo cundir el pánico<sup>21</sup>. Los servicios de emergencia londinenses desplegaron sus unidades de defensa NBQ ante el temor de que fuese un ataque químico. Finalmente, los bomberos encontraron el origen de la extraña nube: una gran olla en la que un restaurante tailandés estaba preparando una salsa con chiles picantes. Otro incidente que, aunque no está relacionado con armas químicas, muestra el actual estado de preocupación por posibles atentados terroristas ocurría en agosto de 2006, cuando un hombre de nacionalidad iraquí era arrestado por una responsable de seguridad del aeropuerto de Chicago. Ésta le había pedido que identificase un dispositivo que llevaba en una bolsa que aparecía en la imagen del escáner, a lo que el hombre contestó que era una «bomba»<sup>22</sup>. El acento en inglés del iraquí y su voz baja —ya que iba acompañado de su madre y no quería que ésta oyese la descripción del objeto— hizo que la agente de seguridad entendiese *bomb* —bomba con explosivos, en inglés— en vez de *pump* —bomba hidráulica—. La «bomba» resultó ser un pequeño dispositivo hidráulico utilizado para la erección del pene. En EE. UU., el Departamento de Seguridad Nacional (DHS) ha destinado un presupuesto de diez millones de dólares para que escritores de ciencia-ficción piensen en técnicas para combatir a al-Qaeda. Entre las brillantes ideas se incluyen «teléfonos móviles que detec-

---

<sup>19</sup> «Un paquete sospechoso en el consulado británico hace saltar la alarma», *El Mundo*, 14 de febrero de 2007, y «Un sobre con talco provoca una falsa alerta química en un consulado», *ABC*, 15 de febrero de 2007.

<sup>20</sup> Errol Kiong, «Takaka residents allowed to return after blaze», *The New Zealand Herald*, 22 de junio de 2005.

<sup>21</sup> Steve Bird, «Shoppers dive for cover as chef's eyewatering chilli sauce causes a terror alert», *The Times*, 3 de octubre de 2007.

<sup>22</sup> Mark Brown, «If you're carrying on with a pump, you have to watch what you say», *Chicago Sun-Times*, 24 de agosto de 2006.

ten agentes químicos de guerra»<sup>23</sup>. Se entiende que lo que se quiere indicar son detectores de agentes químicos de guerra portátiles, del tamaño de un teléfono móvil —ya existen estos detectores de un tamaño algo superior a un teléfono móvil—, y no un teléfono móvil que, además de permitirnos hablar por teléfono, detecte estos agentes. Otra idea resaltada por la prensa incluye «colocar cables en la cabeza que transformen las ondas cerebrales en pensamientos reales. Si pudiésemos hacer eso con perros rastreadores, el perro nos podría decir exactamente qué tipo de droga o explosivo ha detectado». Como último ejemplo de incidente ridículo, el 7 de junio de 2007 el diario *Los Angeles Times* informaba de que fuerzas norteamericanas habían incautado en Iraq un alijo de armas que incluía «cientos de cajas de limpiadores de retrete, aparentemente destinadas a fabricar armas químicas»<sup>24</sup>.

#### ACTIVIDADES DE EXTORSIÓN CON AGENTES QUÍMICOS

A lo largo de la historia han sido frecuentes los incidentes en los que extorsionadores han amenazado, e incluso utilizado, sustancias químicas para obtener dinero u otro tipo de provechos. La mayoría de las veces suele tratarse de casos de extorsión contra empresas comerciales. En 1980, dos casinos en el lago Tahoe recibieron sendas cartas con agente naranja, en las que se les pedían diez millones de dólares por no contaminar sus depósitos de agua<sup>25</sup>. Se calculó que haría falta introducir 3.500 kg de agente naranja en los depósitos sin ser descubiertos, algo prácticamente imposible de llevar a cabo, por lo que finalmente se decidió no hacer caso de las amenazas. En 1984, «El hombre de las 21 caras», una organización japonesa dedicada a la extorsión, llegó a contaminar con cianuro golosinas de la empresa Morinaga Candy Company<sup>26</sup>. Como consecuencia de esto, la empresa se vio obligada a reducir su producción a la mitad. También en diciembre de 2005, las alarmas se disparaban en Moscú al explotar un artefacto explosivo con ampollas de mercaptano —utilizado para generar mal olor con el gas natural y así alertar si hay alguna fuga— en una tienda de una cadena

---

<sup>23</sup> Tim Shipman, «Sci-fi writers to save the world from terrorism», *The Sunday Telegraph*, 11 de junio de 2007.

<sup>24</sup> Tina Susman, «Iraq car bomb kills 2 policemen», *The Los Angeles Times*, 13 de junio de 2007.

<sup>25</sup> Simon (1989), p. 6.

<sup>26</sup> *Ibidem*, p. 9; «Poisoning of candy in Japan forces layoffs», *The New York Times*, 13 de octubre de 1984, y «Glico-Morinaga case», *Mainichi Shimbun*, 13 de febrero de 2000.

de grandes almacenes<sup>27</sup>. El atentado causaba más de sesenta afectados, ninguno de ellos grave. Otros dos artefactos se encontraron en otras dos tiendas de la cadena, pero no llegaron a explotar. Apparently, la responsable era la mafia rusa, por la negativa de las tiendas a pagarle por sus servicios de «protección».

A finales de 1982 hubo siete muertos en la ciudad de Chicago al ingerir cápsulas de paracetamol con cianuro potásico, lo que llevó a que la empresa McNeil Consumer Products, una subsidiaria de Johnson & Johnson, destruyese veintidós millones de éstas —con un valor de ochenta millones de dólares—, y dejase de fabricar el paracetamol en cápsulas para pasar a hacerlo en comprimidos, más difíciles de adulterar que las cápsulas<sup>28</sup>. No se hizo público si el incidente había sido porque la empresa se había negado a cumplir con los requisitos de algún extorsionador o por iniciativa de algún desequilibrado. De hecho, el incidente dio lugar a la alarma nacional ante la aparición de «imitadores», que introdujeron cloruro de mercurio o warfarina —un anticoagulante utilizado como rodenticida— en medicamentos, insecticidas en zumos de naranja, tranquilizantes en pasteles congelados y alfileres en chocolatinas. Por estos motivos, en muchos estados se prohibió la tradicional recogida de golosinas de la fiesta de *Halloween* ese año. Este caso, además, no fue aislado, puesto que un incidente parecido se repitió en 1986, cuando dos personas murieron en Seattle después de ingerir cápsulas de un analgésico que contenían cianuro<sup>29</sup>, lo que llevó a que muchas empresas farmacéuticas empezasen a empaquetar sus medicamentos en envases que fuesen difíciles de manipular. Aun así, en 1991, nuevamente dos personas morían y una resultaba gravemente afectada en Washington después de haber ingerido cápsulas para la congestión nasal en las que el recipiente había sido manipulado, y se habían sustituido las cápsulas originales por otras con cianuro<sup>30</sup>.

En algunos casos, los extorsionadores han amenazado incluso a Gobiernos. En 1987, un grupo amenazaba al Gobierno de Chipre con dispersar dioxinas desde UAV, en Nicosia, si no se pagaban quince millones de dólares<sup>31</sup>. Cuatro personas fueron detenidas en Londres como responsa-

---

<sup>27</sup> Rodrigo Fernández, «Gas y navajas en San Petersburgo», *El País*, 27 de diciembre de 2005.

<sup>28</sup> Dunea (1983) y Wolnik *et al.* (1984).

<sup>29</sup> Varnell (1987).

<sup>30</sup> «Epidemiologic notes and reports: cyanide poisonings associated with over-the-counter medication, Washington state, 1991», *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 1991, vol. 40, n.º 10, pp. 167-168.

<sup>31</sup> Gurr y Cole (2000), p. 287, y Simon (1989), p. 6.

bles, aunque no se les encontró ninguna sustancia tóxica. Pero, en la mayoría de los casos, los intentos de extorsión a Gobiernos no suelen ser con fines económicos, sino más bien políticos. Por ejemplo, y según algunas fuentes, el 31 de diciembre de 1994 botellas de champán contaminadas con cianuro habrían matado a unos diez soldados rusos e intoxicado a cincuenta y tres en la capital de Tayikistan<sup>32</sup>. También, el 2 de marzo de 1989, una persona llamaba a las embajadas de EE. UU. y Japón en Santiago de Chile comunicando que se iba a inyectar cianuro en fruta destinada a la exportación a esos países para «llamar la atención sobre las condiciones de vida de las clases bajas en Chile»<sup>33</sup>. Las autoridades sanitarias, tras evaluar la noticia, decidieron no tomar ninguna medida, pero el 17 de marzo la embajada norteamericana recibía una segunda llamada insistiendo en que se había cometido el acto de sabotaje. Entonces se decidió iniciar inspecciones en el puerto de Filadelfia, donde se recibía un 80% de la fruta importada de Chile. La engorrosa labor de búsqueda permitió encontrar dos uvas en las que se había inyectado una pequeña cantidad de cianuro potásico, insuficiente para causar la muerte de una persona. No obstante, y como medida de precaución, el 13 de marzo el Gobierno norteamericano puso en cuarentena toda la fruta proveniente de Chile. Posteriores inspecciones no mostraron la presencia de más fruta alterada, y el 17 de marzo se autorizó su paso gradual al mercado. Si bien el incidente se solucionó sin que los consumidores se viesen afectados, supuso unas pérdidas de unos trescientos millones de dólares en ventas para Chile. En octubre y noviembre de 2003, se interceptaron dos cartas que en la parte exterior del sobre indicaban: «precaución ricina tóxica dentro de recipiente cerrado. No abrir sin protección adecuada», dirigidas al Departamento de Transporte en Washington y a la Casa Blanca, respectivamente<sup>34</sup>. Su contenido dio positivo a los detectores de ricina. El autor firmaba como «Ángel caído» y amenazaba con ataques de ricina en caso de que el Gobierno no aprobase una ley en trámite relacionada con el transporte en camiones. En febrero de 2004 se detectó nuevamente ricina en la oficina del líder de la mayoría del Senado de EE. UU., Bill Frist, en

---

<sup>32</sup> No está claro si hubo una amenaza previa o fue un acto de sabotaje. Falkenrath *et al.* (1998), p. 34; Gurr y Cole (2000), p. 284, y Purver (1995).

<sup>33</sup> El individuo no llegó a identificarse con ningún grupo terrorista, pero dijo que la acción se llevaba a cabo porque los atentados con bombas no habían surtido efecto. Grigg y Modeland (1989); Spiers (2000), p. 84; Wilkening (1999), y Oklahoma City National Memorial Institute for the Prevention of Terrorism (MIPT) Terrorism Knowledge Base (TKB).

<sup>34</sup> Oklahoma City National Memorial Institute for the Prevention of Terrorism (MIPT) Terrorism Knowledge Base (TKB).

Washington. Como resultado, tres edificios del Senado permanecieron cerrados durante una semana.

Asimismo, en el Reino Unido y Canadá se han producido incidentes de este tipo con grupos que se oponen a la experimentación con animales<sup>35</sup>. Por ejemplo, en 1982, el Frente de Liberación Animal (ALF) comunicó haber contaminado chocolatinas con rodenticidas en el Reino Unido como protesta al uso de primates en la experimentación médica. Se encontraron ocho chocolatinas con mensajes de protesta del ALF y, aunque no contenían ninguna sustancia tóxica, el incidente supuso unas pérdidas de unos cuatro millones y medio de dólares para la empresa. También, en 1984, cuatro miembros del ALF fueron acusados de contaminar pavos con mercurio durante la época de Navidad<sup>36</sup>.

## TERRORISMO DE ESTADO

La desertión en febrero de 1954 del capitán del KGB, Nikolai Jollov, empezó a arrojar luz sobre el programa de los servicios secretos soviéticos para diseñar dispositivos con agentes químicos destinados a ser usados en atentados selectivos. Jollov desertaba en el transcurso de una misión en la que tenía que asesinar a Georgi Okolovich, un disidente de la Unión Soviética en Alemania Occidental<sup>37</sup>. El dispositivo que iba a utilizar era un falso paquete de cigarrillos que al activarlo rompía una ampolla de ácido cianhídrico. En 1957, el KGB intentaría, sin éxito, asesinar a Jollov mediante la contaminación de alimentos con un isótopo radiactivo del talio. Este caso recuerda al asesinato de Alexander Litvinenko con Polonio 210 en el Reino Unido, en el año 2006, del que se sospecha que se trató de una acción de los servicios secretos soviéticos. Otros dos casos conocidos fueron los asesinatos mediante una pistola de ácido cianhídrico de dos exiliados ucranianos en Munich, Lev Rebet y Stepan Bandera, en 1957 y 1959, respectivamente. El asesino, Bogdan Stashinsky, desertó a Alemania Occidental en 1961, donde reconoció ser miembro del KGB y responsable de los asesinatos, por lo que fue sentenciado a ocho años de prisión. Un intento de asesinato con un agente químico también atribuido al KGB fue el uso de una mostaza nitrogenada en octubre de 1964 contra Horst Schwirkmann, un téc-

---

<sup>35</sup> Gurr y Cole (2000), pp. 286 y 288; Wilkening (1999), p. 80, y Ehud Sprinzak y Ely Karmon, «Why so little?: the Palestinian terrorist organizations and unconventional terrorism», International Institute for Counter-Terrorism, 17 de junio de 2007.

<sup>36</sup> Sprinzak y Karmon (2007), *op. cit.*

<sup>37</sup> Andrew y Gordievsky (1990), pp. 385-386, y Melton (2002), pp. 183 y 186.



nico alemán que se encontraba en Moscú para descubrir y desactivar sistemas de espionaje en el interior de la embajada alemana.

Pero, sin lugar a dudas, el asesinato más conocido atribuido a los servicios de inteligencia soviéticos fue el del famoso «paraguas asesino», empleado para asesinar al periodista búlgaro, exiliado en el Reino Unido, Georgi Markov. El paraguas estaba modificado para disparar una pequeña bola, que podía contener hasta 500 microgramos de ricina<sup>38</sup>. El 7 de septiembre de 1978, Markov se encontraba en el puente de Waterloo esperando un autobús para ir a su oficina, cuando sintió un pinchazo en la parte posterior del muslo derecho; al girarse, un hombre que portaba un paraguas le pidió perdón. El 11 de septiembre moría, tras sufrir un paro cardíaco. En la autopsia se descubrió en su muslo derecho una bola metálica de 1,53 mm de diámetro con dos agujeros de 0,34 mm de diámetro. Días antes de este incidente, el 26 de agosto, otro exiliado búlgaro residente en París, Vladimir Kostov, se encontraba en el metro y sintió un pinchazo en la espalda. Estuvo ingresado durante doce días, y el 26 de septiembre se le extrajo de la espalda una bola de 1,52 mm de diámetro con dos agujeros de 0,34 mm de diámetro, es decir, prácticamente idéntica a la de Markov. Aparte de estos casos, se han descrito también otros dos intentos de asesinato en los que podría haberse utilizado ricina: el del escritor soviético, Alexander Solzhenitsyn, en 1971, y el del ex agente de la CIA, Boris Korchak, en 1981<sup>39</sup>.

La realidad es que nunca se llegó a detectar ricina en las muestras de tejidos y fluidos biológicos de Markov y Kostov. Sin embargo, la posibilidad de que se tratase de este agente fue establecida por los científicos del Establecimiento de Defensa Química y Biológica en Porton Down, quienes se basaron en las observaciones histopatológicas, parecidas a las descritas en estudios *in vivo* en distintos modelos animales, y en los informes de los servicios de inteligencia sobre la existencia de programas militares con ricina en la Unión Soviética. Los investigadores de Porton Down llegaron incluso a administrar ricina a un cerdo a fin de comparar las manifestaciones clínicas con las de Markov. Años después de la muerte de Markov, ex miembros del KGB confirmaron que el KGB había facilitado el paraguas a los servicios secretos búlgaros, si bien antes de utilizarlo ya habían intentado asesinar a Markov, sin éxito, a través de una sustancia tóxica que se absorbía a través de la piel y envenenando su comida<sup>40</sup>. Puesto que la documentación relacionada con el caso Markov en Bulgaria fue destruida, sólo los

---

<sup>38</sup> Pita *et al.* (2004a).

<sup>39</sup> Carus (2002), pp. 81-82 y 84.

<sup>40</sup> Andrew y Gordievsky (1990), pp. 541-542, y Kalugin (1994), pp. 178-186.

archivos del KGB podrán aportar más información sobre este asesinato en el futuro<sup>41</sup>.

En el año 2001, el científico e historiador Vadim Birstein, disidente soviético que llegó a EE. UU. en 1991, describía en su libro *The perversion of knowledge* cómo desde los años veinte, y hasta al menos finales de los años setenta, la Unión Soviética mantuvo distintos laboratorios encargados de desarrollar sustancias químicas y biológicas para que los servicios secretos las utilizasen en asesinatos<sup>42</sup>. También se estudiaron drogas, con el fin de poner a personas en situaciones comprometidas, normalmente de tipo sexual, en las que se les tomarían fotos con las que luego intimidarles, reclutarles o desacreditarles<sup>43</sup>. En 1921, bajo el nombre de «Oficina especial», se creó el primer laboratorio a cargo del profesor Ignatii Kazakov. Uno de los principales responsables en el desarrollo de estas sustancias fue el doctor Grigory Mairanovsky, bioquímico moscovita, jefe del «Laboratorio 1» desde 1939 hasta finales de los años cuarenta. Mairanovsky llevó a cabo un importante programa de investigación de ricina, que incluía experimentos con prisioneros condenados a muerte, en los que observó que, a ciertas dosis, la ricina tenía efectos sobre el sistema nervioso central que permitirían su uso como «droga de la verdad» en interrogatorios. Presumiblemente, este efecto no era debido a la ricina, sino a la ricinina, un alcaloide presente en las semillas de ricino, que a la postre, a dosis bajas en estudios *in vivo* con ratones, ha demostrado tener efectos beneficiosos sobre la memoria.

El «Laboratorio 1», tras el arresto de Mairanovsky en 1951, siguió funcionando como «Laboratorio 12» a cargo de Vasili Naumov. De estos laboratorios habrían salido los dispositivos de ácido cianhídrico de Jójlov y Stashinsky y, en concreto, el «paraguas asesino» con ricina habría sido diseñado en el «Laboratorio 12» —renombrado Instituto de Investigación Científica Central para Tecnologías Especiales en 1978—. Una reproducción del «paraguas asesino» se encuentra en el libro de H. Keith Melton *Ultimate spy*, que también incluye reproducciones de otros dispositivos diseñados por el KGB como bolígrafos, carteras, pistolas y bastones, entre otros, para la dispersión de ácido cianhídrico y para la diseminación de toxinas<sup>44</sup>. Los asesinos disponían incluso de una pequeña caja con un comprimido de tiosulfato sódico y una ampolla de nitrito de amilo —antídotos para las intoxicaciones por agentes cianurados—.

---

<sup>41</sup> Carus (2002), p. 60.

<sup>42</sup> Birstein (2001).

<sup>43</sup> Douglass y Livingstone (1987), pp. 85-88.

<sup>44</sup> Melton (2002), pp. 179 y 182-187.

El candidato presidencial ucraniano, y después presidente, Viktor Yushchenko, caía enfermo el 5 de septiembre de 2004. En diciembre se confirmó que había sido intoxicado con una dioxina<sup>45</sup>, lo que explicaba la presencia de cloroacné. Las informaciones y rumores iniciales apuntaban al antiguo KGB y a los servicios secretos ucranianos, aunque los ex miembros del KGB no recordaban las dioxinas como parte de las sustancias desarrolladas por el «Laboratorio 12» para emplear en atentados selectivos<sup>46</sup>.

Pero los servicios secretos de los países del antiguo Pacto de Varsovia no son los únicos que llevaron a cabo programas con agentes químicos. Las comparecencias ante el Comité del Senado —conocido como Comité Church y que sería el precursor del SSIC—, que tuvieron lugar del 16 al 18 de septiembre de 1975, permitieron conocer parte del hasta entonces programa secreto de armas químicas, biológicas y tóxicas de la CIA. A pesar de la declaración de San Valentín de 1970, en la que el presidente Nixon ordenaba destruir las armas tóxicas, estas comparecencias hicieron público que la CIA había conservado 11,405 g de saxitoxina y 8 mg de veneno de cobra<sup>47</sup>. Según el testimonio del propio director de la CIA, William Colby, la saxitoxina había sido producida para reemplazar las pastillas de cianuro (conocidas como *L-pills*), empleadas durante la Segunda Guerra Mundial para darle la opción al agente de suicidarse tras ser capturado y evitar así torturas<sup>48</sup>. De hecho, Francis Gary Powers, el piloto del U-2 derribado y capturado el 1 de mayo de 1960 en la Unión Soviética, llevaba un pequeño alfiler para inyectarse saxitoxina camuflado en un dólar de plata, aunque finalmente no lo utilizó<sup>49</sup>. Las toxinas de la CIA se habían adquirido gracias a un convenio con la División de Operaciones Especiales del Laboratorio Biológico del Ejército en Fort Detrick, que se había iniciado en 1952 y que había finalizado en 1970, tras la declaración de San Valentín del presidente Nixon.

En cuanto al programa de armas químicas, Colby declaró que se basaba en agentes incapacitantes —narcóticos y alucinógenos— y antidisturbios<sup>50</sup>. Además de las toxinas prohibidas, la CIA también conservaba en 1975 pis-

---

<sup>45</sup> Y. Zarakhovich, «The dirtiest trick», *Time*, 20 de diciembre de 2004.

<sup>46</sup> «On the street», *The ASA Newsletter*, 2004, n.º 105, p. 15.

<sup>47</sup> Select Committee to study governmental operations with respect to intelligence activities – United States Senate (1976), pp. 192-197.

<sup>48</sup> *Ibidem*, p. 11. Es importante dejar claro que, a pesar de lo que se suele ver en las películas, la ingestión de estas pastillas de cianuro no produce una muerte instantánea sin ningún tipo de sufrimiento.

<sup>49</sup> Powers (2004), pp. 50-52, 57, 73, 80, 116 y 138.

<sup>50</sup> Select Committee to study governmental operations with respect to intelligence activities – United States Senate, p. 12.

tolas para dardos tranquilizantes y distintos agentes químicos, entre los que destacaban BZ, halotano, hioscina, fenciclidina y pastillas de cianuro<sup>51</sup>. Posteriormente, en mayo de 1978, Colby admitió en una entrevista que el objetivo principal del programa de sustancias químicas era el asesinato de Fidel Castro<sup>52</sup>. De hecho, entre 1960 y 1965 se habrían planeado al menos ocho intentos para asesinar a Castro con materiales suministrados por la División de Servicios Técnicos de la CIA, si bien ninguno de ellos estuvo cerca de conseguir su objetivo<sup>53</sup>.

También se sabe que, entre 1953 y 1954, los servicios de inteligencia británicos realizaron experimentos con marineros y soldados, en muchos casos sin su consentimiento, para probar sustancias químicas que pudiesen utilizarse como «drogas de la verdad» en interrogatorios<sup>54</sup>. En 2006, el MI6 se comprometía a dar compensaciones económicas a estos «cobayas» humanos. La CIA también experimentó con sustancias químicas en adictos a drogas de abuso, con el fin de buscar sustancias que actuaran como «drogas de la verdad» o que incluso fuesen capaces de borrar la memoria<sup>55</sup>. Uno de los responsables de este programa fue Sidney Gottlieb, que testificó en el Congreso de EE. UU. en 1977 bajo el seudónimo de Víctor Scheider tras garantizársele inmunidad. Gottlieb explicó cómo dirigía el programa MKULTRA de la CIA, que estudiaba el uso de LSD y otras drogas para controlar el comportamiento humano, por ejemplo en interrogatorios, y que llegaron a administrar LSD sin consentimiento a personas<sup>56</sup>. El propio Gottlieb fue el responsable de que, en noviembre de 1953, se añadiese LSD en la bebida de Frank Olson, un químico de la CIA que trabajaba en los laboratorios del Ejército en Fort Detrick y que acabaría tirándose del décimo piso del hotel Statler en Nueva York, muy posiblemente por los efectos del LSD.

En 1975, Michael Townley, agente de la DINA (servicio de inteligencia chileno) y ex agente de la CIA, junto al ingeniero químico de la DINA,

---

<sup>51</sup> *Ibidem*, pp. 192-197.

<sup>52</sup> Harris y Paxman (2002), p. 276 (nota 27).

<sup>53</sup> Entre los planes de asesinato se incluía el uso de cigarros con toxina botulínica. Otros buscaban desacreditar a Castro ante la opinión pública mediante el uso de aerosoles con agentes alucinógenos incapacitantes poco antes de una retransmisión pública por televisión. Véase Melton (2002), p. 185.

<sup>54</sup> Guthrie *et al.* (2006); Rob Evans, «MI6 ordered LSD tests on servicemen», *The Guardian*, 22 de enero de 2005, y Rob Evans, «MI6 pays out over secret LSD mind control tests», *The Guardian*, 24 de febrero de 2006.

<sup>55</sup> Murphy *et al.* (1984), p. 21.

<sup>56</sup> Ketchum (2006), pp. 222-223 y 243-244, y Benjamin Garrett, «The CW almanac: April 1999», *The ASA Newsletter*, 1999, n.º 71, pp. 14-15.

Eugenio Berríos, pusieron en marcha el proyecto ANDREA para la producción de sarín<sup>57</sup>. Michael Townley introdujo el sarín en una botella de perfume Chanel número 5 en EE. UU., con el fin de utilizarlo para asesinar al ex ministro de Asuntos Exteriores, Orlando Letelier. La botella fue enviada de vuelta a Chile y Letelier fue asesinado con un artefacto explosivo el 21 de septiembre de 1976. Berríos aparecería muerto en Uruguay en 1995, mientras que Townley está actualmente en un programa de protección de testigos en EE. UU.

### GRUPOS TERRORISTAS NACIONALISTAS E INDEPENDENTISTAS

Los grupos terroristas de carácter laico no parecen haber mostrado interés por las armas químicas, dado que su uso podría producir el rechazo de sus propios seguidores. Aun así, muchos grupos terroristas independentistas han llevado a cabo atentados indiscriminados con explosivos convencionales buscando causar un elevado número de víctimas. Un claro ejemplo fue el atentado de ETA del 19 de junio de 1987, en el que un coche-bomba colocado en el aparcamiento de un supermercado de la cadena Hipercor en Barcelona causó veintiún muertos y más de cuarenta heridos. El efecto térmico del coche-bomba fue además incrementado por los terroristas del comando Barcelona mediante el uso de napalm casero<sup>58</sup>. Las críticas que recibió ETA por parte de sus propios seguidores hicieron que la banda terrorista emitiese comunicados indicando que había sido un «error» y culpando a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado por no haber actuado rápidamente después de haber recibido las llamadas de aviso previo que les habían hecho.

Por otro lado, se han dado más casos en los que grupos de carácter nacionalista e independentista han utilizado sustancias químicas en acciones de sabotaje. A principios de los años cincuenta, un grupo nacionalista africano, Mau Mau, utilizó el látex de plantas venenosas de la especie *Synadenium grantii* y arsénico para matar ganado y sabotear la actividad ganadera<sup>59</sup>. Y, en diciembre de 1989, durante la caída del Gobierno de Nicolae Ceaucescu en Rumanía, un grupo nacionalista contaminaba con

---

<sup>57</sup> Branch y Propper (1982), pp. 317-318, 540-541 y 554, y Burck y Flowerree (1991), p. 491.

<sup>58</sup> «ETA utilizó napalm casero en la bomba de Hipercor para quemar a las víctimas», *El Día*, 3 de julio de 2003.

<sup>59</sup> Carus (2002), pp. 63-65, y Gurr y Cole (2000), p. 278.

un insecticida organofosforado los suministros de agua de la ciudad de Si-biu, sin que se tenga conocimiento de que hubiese intoxicados<sup>60</sup>.

También, en marzo de 1992, el PKK (Partido de los Trabajadores del Kurdistan) contaminaba con cianuro potásico los depósitos de agua de una Base Aérea turca en Estambul, pero el plan fue descubierto antes de que se produjesen intoxicados, ya que se encontraron dos recipientes de 25 kg de cianuro potásico al lado de los tanques y se comprobó que había una capa de espuma en el agua<sup>61</sup>. En otra ocasión, esta vez en 1999, Adam Busby, líder del Ejército de Liberación Nacional Escocés, envió cartas amenazando con contaminar los suministros de agua del Reino Unido con paraquat — un herbicida— si las tropas británicas no se retiraban de Irlanda del Norte antes de junio de 1999<sup>62</sup>. Más recientemente, en 2006, el Servicio de Desminado francés tuvo que realizar al menos tres intervenciones para desactivar artefactos que contenían óxido de mercurio preparados por grupos nacionalistas en Córcega<sup>63</sup>.

Según la base de datos RAND-St. Andrews, en febrero de 1975 el Frente Polisario habría contactado con ETA para planear la contaminación de los suministros de agua de París, Madrid, Rabat y Nuakchot<sup>64</sup>. Y en julio de 2003 la policía mexicana hacía público que al detener a Juan Carlos Artola Díaz, un miembro de ETA, habían encontrado «manuales dedicados a la fabricación de armas químicas [...] en correos electrónicos que figuraban en el ordenador requisado en la vivienda que ocupaba en la localidad de Puerto Escondido»<sup>65</sup>. Estos manuales, tal y como se explicará más adelante, son conocidos como *cookbooks* —libros con recetas de cocina o, en general, libros con instrucciones detalladas— e incluyen algunos procedimientos rudimentarios para la producción de algunas toxinas y sustancias tóxicas; pero, sobre todo, contienen información para la producción de artefactos explosivos caseros, motivo por el que tal vez este manual obraba en manos del terrorista.

---

<sup>60</sup> Karasik (2002), 18.

<sup>61</sup> *Ibidem*, pp. 18-19; Carus (2002), p. 154, y Gurr y Cole (2000), p. 285. En 1998 se informó de que miembros del PKK habían sido arrestados teniendo en su posesión ampollas con veneno de cobra. Wilkening (1999).

<sup>62</sup> Gurr y Cole (2000), pp. 279-280.

<sup>63</sup> Gérard Guédon, «El Service du Deminage», Simposio Internacional sobre la Amenaza Terrorista con Agentes Explosivos y NRBQ en Europa, Madrid, 21 de noviembre de 2007.

<sup>64</sup> Gurr y Cole (2000), pp. 279-280.

<sup>65</sup> «Incautan al máximo responsable de ETA en México manuales para la fabricación de armas químicas», *Europa Press*, 21 de julio de 2003.

Se cree que uno de los grupos terroristas que estuvo más próximo a acceder a un arma química fue el Frente Popular para la Liberación de Palestina-Comando General (FPLP-CG), liderado por el antiguo capitán del Ejército sirio Ahmed Jibril. El FPLP-CG se fundó en 1968 como una escisión del FPLP y sus atentados terroristas tuvieron su momento más álgido entre 1970 y 1988. Este grupo destacaba por sus medios tecnológicos e innovadores, como el uso de medios de comunicación de última tecnología o artefactos explosivos que detonaban mediante dispositivos de presión barométrica. Su fuerte asociación a Siria como patrocinador explicaría la disponibilidad que tenía de todos estos medios. Adam Dolnik, del Centro para la Prevención del Crimen Transnacional de la Universidad de Wollongong (Australia), ha estudiado con detalle a este grupo terrorista y lo considera como uno de los más firmes candidatos a haber tenido acceso a armas químicas por su deseo de causar un gran número de víctimas en sus ataques, y también por su disponibilidad para acceder a las capacidades tecnológicas de Siria<sup>66</sup>. El miedo de Siria a represalias si se le relacionaba con un ataque químico podría ser el motivo por el que el FPLP-CG nunca llegó a utilizar este tipo de armamento.

Las Brigadas de los Mártires de al-Aqsa, grupo terrorista ligado a al-Fatah, se podrían considerar un grupo de carácter laico, pero en realidad están más próximas a un grupo terrorista religioso, como en realidad muestra su nombre, que hace referencia a la mezquita de al-Aqsa —lugar sagrado en el islam— y porque adoptan tácticas semejantes a las de grupos terroristas yihadistas, como es el uso de terroristas suicidas<sup>67</sup>. De hecho, las referencias o «etiquetas» religiosas son aprovechadas por algunos grupos terroristas para potenciar la moral del grupo. El 25 de junio de 2006, dos días antes de la intervención israelí en Gaza, las Brigadas de los Mártires de al-Aqsa emitieron un comunicado informando que tras tres años de investigación habían fabricado distintas armas químicas y biológicas, y amenazaban con utilizarlas si Israel atacaba Gaza<sup>68</sup>. También según este comunicado, se distribuiría un vídeo demostrando la producción de estas armas, algo que nunca sucedió. El 29 de junio de 2006 se emitía un segundo comunicado, que mencionaba el lanzamiento de un cohete con un agente

---

<sup>66</sup> Dolnik (2007), pp. 102-103.

<sup>67</sup> Hoffman (2006), p. 132.

<sup>68</sup> «Al-Aqsa Martyrs Brigades in Palestine claims to have developed chemical and biological weapons and threatens their use in Israel», SITE Institute, 27 de junio de 2006; Khaled Abu Toameh, «Al-Aksa claims chemical capabilities», *The Jerusalem Post*, 25 de junio de 2006, y Sammy Salama y Gina Cabrera-Farraj, «Al-Aqsa Martyrs Brigades claim to have chemical and biological weapons», *WMD Insights*, 2006, n.º 9, pp. 12-14.

químico en Sderot, en represalia por las acciones en Gaza y Cisjordania, ataque que no fue confirmado por las autoridades israelíes<sup>69</sup>. Estos comunicados no parecen ser más que una campaña de propaganda, habitual en este grupo terrorista.

Los Tigres de Liberación del Eelam Tamil (LTTE) en Sri Lanka, a pesar de ser un grupo de carácter laico, muestran un grado de veneración y devoción hacia su líder, Velupillai Prabhakaran, similar al que proferían los seguidores de la secta *Aum Shinrikyo* por su gurú, a la vez que utilizan tácticas de terrorismo suicida semejantes a las de los grupos terroristas yihadistas<sup>70</sup>. Los miembros del LTTE son conocidos por llevar una cápsula de cianuro potásico que, por orden de Prabhakaran, deben utilizar para suicidarse si están en peligro de ser capturados<sup>71</sup>. También hay informaciones sobre el supuesto uso de cianuro potásico contra intereses económicos de Sri Lanka<sup>72</sup>. La primera de ellas data de 1986, cuando intentaron sabotear las exportaciones de té mediante comunicados a embajadas que informaban de que las partidas de té habían sido contaminadas con cianuro<sup>73</sup>. Las autoridades norteamericanas llegaron a practicar análisis de algunas de estas partidas importadas sin encontrar nada extraño. El segundo incidente parece haberse dado en diciembre de 1996, cuando habrían aplicado cianuro potásico a sellos de correo del Ejército de Sri Lanka, con los que las tropas iban a enviar felicitaciones de Navidad a sus familiares. Pero el incidente más importante ocurría el 18 de junio de 1990, cuando dispersaron cloro desde bombonas colocadas en las proximidades de un campo militar al este de Kiran<sup>74</sup>. Este ataque fue confirmado por el experto en terrorismo Bruce Hoffman. Si bien se desconoce el número de afectados, el ataque recuerda a los ocurridos durante la Primera Guerra Mundial. Hay informaciones que indican que en 1995 habrían utilizado también algún tipo de «gas tóxico» contra una estación de policía en Tikkodi —causando un muerto y tres afectados— y contra fuerzas de Sri Lanka en Jaffna<sup>75</sup>. A finales de agosto de 2007, un portavoz del LTTE negaba las acusaciones del

---

<sup>69</sup> «Group says it launched chemical weapons at Israel», Global Security Newswire, 30 de junio de 2006.

<sup>70</sup> Hoffman (2006), p. 132, y Reinales (2004), pp. 106-107 y 113-114.

<sup>71</sup> Hoffman (2006), pp. 140-141.

<sup>72</sup> En septiembre de 1994 enviaron un comunicado por fax a distintos organismos y embajadas anunciando que habían utilizado arsénico para contaminar partidas de té destinadas a la exportación, aunque los análisis realizados no mostraron ningún tipo de contaminación. Sprinzak y Karmon (2007), *op. cit.*

<sup>73</sup> Wilkening (1999).

<sup>74</sup> Hoffman (2006), pp. 268 y 361-362, y Hoffman (2007), pp. 264-279.

<sup>75</sup> Croddy (2005e), pp. 101-104, y Karasik (2002), pp. 22-23.



Gobierno de Sri Lanka según las cuales el LTTE se estaba preparando para atacar con agentes químicos de guerra, entre los cuales se mencionaban agentes cianurados<sup>76</sup>.

## GRUPOS TERRORISTAS DE EXTREMA IZQUIERDA

Se han dado algunos casos de incidentes con agentes químicos en los que se han visto involucrados grupos terroristas de ideología marxista-leninista. Sin embargo, y al igual que en el caso de los grupos nacionalistas/independentistas, no parece ser una táctica por la que muestren especial interés. También se han dado algunos casos en los que grupos terroristas de extrema izquierda han atacado con explosivos plantas químicas; pero en ningún momento ha habido riesgo de liberación de productos químicos industriales tóxicos (TIC, *Toxic Industrial Chemicals*), ya que las explosiones se producían siempre lejos de las instalaciones de almacenamiento y los ataques parecían buscar únicamente la publicidad en los medios de comunicación<sup>77</sup>.

En mayo de 1975, la RAF (*Rote Armee Faction*) —también conocida como el grupo Baader-Meinhof (apellidos de dos de sus líderes)— amenazó con utilizar ivermectina en Stuttgart y otras ciudades alemanas si no eran liberados miembros de su grupo que habían sido encarcelados —incluidos sus propios líderes, Baader y Meinhof—<sup>78</sup>. En realidad, la organización se estaba aprovechando de noticias en los medios de comunicación, según las cuales cincuenta y tres recipientes de un litro de ivermectina de la Primera Guerra Mundial habían desaparecido de una instalación de destrucción de armas químicas en Munster. La RAF intentaba hacer creer que estaban en su poder, con el claro objetivo de extorsionar al Gobierno alemán. Un estudio detallado de este caso concluye que la explicación más razonable es que la falta de los cincuenta y tres recipientes se debió a un error de inventario —algo frecuente en los realizados tras la Primera y Segunda Guerra Mundial—. Años después, en 1982, hay informaciones que indican que el grupo terrorista de ideología comunista Huk (*Hukbalahap*) habría intentado contaminar piñas destinadas a la exportación desde Filipinas, pero el plan fue descubierto y las piñas contaminadas fueron finalmente destruidas<sup>79</sup>.

---

<sup>76</sup> «Sri Lanka: LTTE says it is ready for Wanni battle», *Sibernews Media*, 29 de agosto de 2007.

<sup>77</sup> Kosal (2007).

<sup>78</sup> Claridge (2000).

<sup>79</sup> Sprinzak y Karmon (2007), *op. cit.*

Por otra parte, las guerrillas colombianas —que forman parte del denominado «narcoterrorismo» por su asociación con narcotraficantes— han realizado ataques a pequeña escala con agentes químicos de guerra<sup>80</sup>. En diciembre de 2000, el Ejército de Liberación Nacional (ELN) atacaba una estación de policía de Cajibío (Cauca) con pipetas cargadas con ácido sulfúrico y amoníaco; como resultado de este ataque, murieron cuatro personas<sup>81</sup>. Un año después, el 2 de diciembre de 2001, las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) atacaban una estación de policía del corregimiento de San Adolfo (Huila) con agentes químicos —quizá con cloruro de cianógeno—, y mataron a cuatro policías. Desde entonces, municiones cargadas con agentes cianurados se han encontrado en redadas a campamentos de las FARC y del ELN. Además de esta táctica de utilizar dispositivos con agentes cianurados, el 28 de febrero de 2002 el diario *El Tiempo* informaba de que las FARC habían contaminado los suministros de agua de Pitalito con metales pesados<sup>82</sup>. En noviembre de 2007, la Policía Nacional de Colombia mostraba su preocupación al hallarse cohetes con carga química en talleres de armamento clandestinos de las FARC localizados en una zona selvática próxima a la frontera con Ecuador<sup>83</sup>. Los cohetes estaban cargados con sustancias cianuradas, cloro y amoníaco.

#### GRUPOS TERRORISTAS DE «IDENTIDAD CRISTIANA»

Los grupos terroristas de «identidad cristiana» —también conocidos como «supremacistas blancos»— se caracterizan por seguir una doctrina de corte antisemita, racista y apocalíptica. Estos grupos tienen una fuerte percepción de que a su alrededor se fraguan numerosas conspiraciones provenientes del Gobierno norteamericano, e intentan promover una revolución nacional. Incluso algunos individuos que no pertenecen a ningún grupo, denominados «solitarios» o «lobos solitarios», están muy influenciados por esta doctrina. Éste es el caso de los responsables del atentado del 19 de abril de 1995, que destruyó el edificio federal «Alfred P. Murrah», un edi-

---

<sup>80</sup> Véase Rabasa y Chalk (2001) y Villamarín Pulido (2005).

<sup>81</sup> Bartolomé y Espona (2003), y «Uso de armas químicas, estrategia terrorista de las FARC y el ELN», Sistema de Información de la Defensa Nacional (SIDEN), Ministerio de Defensa Nacional de la República de Colombia, 29 de mayo de 2002.

<sup>82</sup> Oklahoma City National Memorial Institute for the Prevention of Terrorism (MIPT) Terrorism Knowledge Base (TKB).

<sup>83</sup> Miguel Ángel Pinilla, «El terrorismo en Colombia», Simposio Internacional sobre la Amenaza Terrorista con Agentes Explosivos y NRBQ en Europa, Madrid, 21 de noviembre de 2007.

ficio de oficinas del Gobierno federal en la ciudad de Oklahoma, y que causó 168 muertos y más de quinientos heridos<sup>84</sup>. A pesar de no pertenecer a ninguna organización concreta, sí tenían contactos con algunas de ellas y el atentado estaba inspirado en la literatura de William Luther Pierce, líder de la «Alianza Nacional». De hecho, durante el arresto de Timothy McVeigh, uno de los responsables del atentado, se encontró una copia del libro *The Turner diaries*, escrito por Pierce bajo el seudónimo de Andrew Macdonald. *The Turner diaries* se publicó en 1978 y se considera un libro de culto dentro de los grupos de «identidad cristiana». En la primera parte se describe un atentado con un camión cargado de nitrato amónico contra el Cuartel General del FBI (Oficina Federal de Investigación), un *modus operandi* prácticamente idéntico al del atentado de Oklahoma. Otro libro de culto escrito por Pierce es *Hunter*, publicado en 1989. En él se describe una nueva generación de «supremacistas blancos» con una organización difusa de células aisladas —autónomas y sin conexiones entre sí que dificulten la acción de las fuerzas de seguridad—, conocida como «resistencia no dirigida», que estarían intentando adoptar estos grupos terroristas<sup>85</sup>.

Como organizaciones terroristas de carácter religioso, los «supremacistas blancos» encajan dentro del axioma de Jenkins, según el cual no tienen reparos morales en que sus atentados produzcan un elevado número de muertos. De hecho, son numerosos los informes sobre intentos, posesión y amenazas de usar agentes químicos<sup>86</sup>. Los agentes químicos que suelen utilizar son productos comerciales —el cianuro suele ser uno de los más recurridos— y sustancias obtenidas siguiendo procedimientos incluidos en las publicaciones denominadas *cookbooks* —la ricina es la más popular—, escritas por personas de esta misma ideología con conocimientos muy rudimentarios de química. A mediados de los años ochenta, miembros de un grupo denominado *The Covenant, the Sword, and the Arm of the Lord* adquirieron cianuro potásico, con el fin de contaminar los suministros de agua de ciudades norteamericanas<sup>87</sup>. Tras el asesinato de un policía el 15 de abril de 1985, las autoridades hicieron una redada en las instalaciones del grupo, donde encontraron 113 L de cianuro potásico. Cuando a uno de los miembros se le hizo ver que el cianuro mataría no sólo a judíos y gente de color, sino incluso a miembros de su propia organización, se encontraron con la siguiente respuesta: «Nosotros creíamos que Dios se ocuparía de es-

---

<sup>84</sup> Hoffman (2006), p. 118.

<sup>85</sup> Véase ibídem, p. 115, y De la Corte (2006), pp. 294-296.

<sup>86</sup> Véase, por ejemplo, Gurr y Cole (2000), pp. 279-293.

<sup>87</sup> Stern (2000).

to y que los que debían morir serían intoxicados»<sup>88</sup>. Y, al hacerle ver que los 113 L no serían suficientes para alcanzar una concentración tóxica en un embalse de agua, respondió: «Dios se aseguraría de que el tóxico llegase a toda la ciudad». Además, explicó que habían decidido actuar porque habían visto señales de la llegada del día del Juicio Final: «Uno se cansa de esperar a que ocurra lo que crees que Dios está planeando»<sup>89</sup>.

Uno de los grupos pioneros en intentar atentar con sustancias químicas fue, durante los años sesenta, *Minutemen*, cuyo líder, Robert DePugh, estaba especialmente obsesionado con el uso de agentes neurotóxicos<sup>90</sup>. Sin embargo, dada la dificultad de producir uno de estos agentes, DePugh no pasó de diseñar planes para introducir ácido cianhídrico en el sistema de ventilación del edificio de la ONU en Nueva York o para cometer asesinatos con estricnina<sup>91</sup>. El uso de ácido cianhídrico, dada su fácil producción mediante la mezcla de una sal de cianuro y un ácido, es uno de los más recurridos por estos grupos. Sin embargo, el ácido cianhídrico es difícil de manipular, ya que es un gas por encima de 25,7°C, y por debajo de esa temperatura es un líquido que se volatiliza rápidamente. En 1987, catorce miembros del grupo *Confederate Hammer Skins* fueron arrestados cuando retomaban la idea de *Minutemen* de dispersar ácido cianhídrico a través de los sistemas de ventilación del edificio de la ONU, aunque sus planes también incluían una sinagoga de Dallas<sup>92</sup>. En mayo de 2004, un vendedor de armas con conexiones con grupos «supremacistas blancos», William Krar, fue condenado a once años de prisión tras declararse culpable de posesión de un arma química<sup>93</sup>. En un almacén que Krar y su esposa tenían en Texas, las autoridades norteamericanas encontraron en abril de 2003 un arsenal con casi medio millón de municiones. Entre ellas se encontraba un artefacto químico improvisado (ICD), a medio construir, para mezclar cianuro sódico y un ácido.

Los procedimientos para la producción de sustancias tóxicas suelen incluirse en *cookbooks* que abordan, con bastante más éxito, la producción de artefactos explosivos caseros, siendo los más conocidos los volúmenes de la colección *The poor man's James Bond* de Kurt Saxon y los de la colección *Scientific principles of improvised warfare and home defense* de Timo-

---

<sup>88</sup> Citado en *ibidem*.

<sup>89</sup> Citado en *ibidem*.

<sup>90</sup> Jones (1968), pp. 14, 37, 44, 81 y 271.

<sup>91</sup> *Ibidem*, p. 21.

<sup>92</sup> Gurr y Cole (2000), p. 286; Spiers (2000), p. 79, y Wilkening (1999).

<sup>93</sup> Kosal (2006), y Kris Axtman, «The terror threat at home, often overlooked», *The Christian Science Monitor*, 29 de diciembre de 2003.

thy Tobiasson. En otros casos, los *cookbooks* tratan exclusivamente de sustancias tóxicas, como *The poisoner's handbook*, *Silent death* y *Assorted nasties*. Además, algunos de estos autores también tienen obras sobre la producción casera de drogas de abuso, como ocurre con «Tío pútrido», autor de *Silent death*, lo que explicaría informaciones de enero de 1998, que no se llegaron a confirmar, sobre laboratorios caseros de fabricación de drogas, que eran contaminados deliberadamente con ricina antes de una redada<sup>94</sup>.

Afortunadamente, los rudimentarios procesos de extracción de ricina a partir de las semillas de ricino que incluyen estas publicaciones no permiten obtener productos adecuados para ser empleados como arma<sup>95</sup>. En ciertas condiciones podrían servir para cometer un atentado selectivo, pero no para causar múltiples afectados. Aun así, la ricina es, junto con el cianuro, la sustancia a la que más recurren los grupos de «identidad cristiana» para intentar usarla como arma, aunque sin éxito hasta este momento. Uno de los primeros incidentes relacionado con la ricina ocurría a principios de los años noventa, cuando cuatro miembros del *Minnesota Patriots Council* —un grupo de extrema derecha fundado en 1970 que rechazaba el Gobierno federal y cualquier autoridad por encima de las del condado— producían ricina para asesinar a varios agentes federales y funcionarios de Hacienda. La idea era mezclar la ricina con dimetilsulfóxido (DMSO), para favorecer su absorción a través de la piel, y aplicarla en las empuñadoras de las puertas<sup>96</sup>. En cuanto a esto, y a aunque no hay evidencia científica en publicaciones biomédicas, la ricina, al ser una proteína de alto peso molecular, tiene una baja capacidad para atravesar la barrera dérmica, incluso en vehículos lipofílicos. La ricina la extrajeron con un kit, denominado «Herramienta silenciosa de justicia», que vendía por correo Maynard Campbell, otro radical de extrema derecha. Este kit —que costaba doce dólares y contenía diez semillas de ricino y el procedimiento— lo habían obtenido en mayo de 1991. Un año después, en mayo de 1992, la esposa de uno de los miembros del grupo terrorista, tras una pelea con su marido, llevó el tarro en el que guardaban una pequeña cantidad de un extracto de ricina a la oficina del *sheriff*. Los cuatro fueron arrestados entre 1994 y 1995, y fueron los primeros acusados y condenados por violar la Ley Pública 101-298 de Antiterrorismo y Armas Biológicas norteamericana de 1989. Si bien los incidentes de grupos de «identidad cristiana» con ricina se han producido casi exclusivamente en EE. UU., en 1995 y 1996 la poli-

<sup>94</sup> Carus (2002), pp. 171-172, y Gurr y Cole (2000), p. 265.

<sup>95</sup> Pita *et al.* (2004b).

<sup>96</sup> Tucker y Pate (2000).

cía alemana también descubrió *cookbooks* con información sobre la producción de sustancias químicas en posesión de grupos neo-nazis<sup>97</sup>.

Aparte, se han dado casos en los cuales estos grupos han intentado alternativas distintas al uso del cianuro y la ricina. Por ejemplo, en mayo de 1997 miembros del Ku Klux Klan tenían pensado provocar una explosión en las instalaciones de una planta con sulfuro de hidrógeno de la Mitchell Energy Corp. en Wise County (Texas), con el fin de que el caos producido les facilitase el robo de un furgón blindado<sup>98</sup>. No obstante, un miembro del FBI consiguió infiltrarse en el grupo y pudieron ser arrestados antes de que se cometiese el delito.

Grupos de «identidad cristiana» están también relacionados con atentados contra clínicas en las que se realizan abortos. El manual de la organización *Army of God* recomienda la utilización de ácido butírico contra estas clínicas<sup>99</sup>. El ácido butírico es un líquido con un fuerte olor desagradable. Hasta más de cien ataques con ácido butírico han tenido lugar en clínicas de EE. UU. y Canadá, normalmente introduciendo el agente en sus sistemas de ventilación.

#### «SOLITARIOS» O «LOBOS SOLITARIOS»

Muharem Kurbegovic, el «Asesino del alfabeto», se suele citar como un claro ejemplo de persona que tenía el *know-how* y estuvo a punto de producir un agente neurotóxico de guerra para cometer atentados terroristas<sup>100</sup>. Kurbegovic era un inmigrante yugoslavo residente legal en EE. UU. con formación en ingeniería. Los desencadenantes de sus acciones se producen en 1971, tras ser arrestado y juzgado por masturbarse en un salón de baile y tras denegársele con posterioridad una autorización para abrir su propio salón de baile. En 1973 incendió las viviendas del juez que le había juzgado y las de dos jefes de policía que habían firmado la denegación del permiso. A partir de 1974 inició una serie de acciones en nombre de Isaiak Rasim, supuesto líder del grupo *Aliens of America*, según indicaba en una grabación de audio que envió al diario *Los Angeles Times*. En esta grabación también decía que el grupo poseía agentes neurotóxicos de guerra más tóxicos que el sarín —que habían sido probados en animales y hom-

<sup>97</sup> Gurr y Cole (2000), p. 282.

<sup>98</sup> Ackerman *et al.* (2004), pp. 15-16.

<sup>99</sup> Blanchard (2005), y Gurr y Cole (2000), pp. 280-281.

<sup>100</sup> Monterey WMD-Terrorism Database Staff (2005); Parrish (2001), p. 158, y Simon (2000).

bres— y que el 15 de junio de 1974 había enviado postales a nueve Cortes Supremas de Justicia que contenían 0,1 mg de uno de estos agentes oculto en un dispositivo debajo del sello. Las cartas fueron interceptadas el 16 de junio, pero no se halló ningún rastro de agente neurotóxico.

El 6 de agosto de 1974, Kurbegovic colocó un artefacto explosivo en el aeropuerto de Los Ángeles que mató a tres personas e hirió a treinta y seis. A partir de entonces siguió haciendo llamadas de teléfono y dejando grabaciones con mensajes amenazando con seguir utilizando explosivos «hasta que nuestro nombre se escriba en la cara de esta nación con sangre», de ahí que se le conociese como el «Asesino del alfabeto». En una grabación encontrada el 9 de agosto, Kurbegovic decía que *Aliens of America* luchaba para que se declarasen inconstitucionales todas las leyes sobre inmigración, nacionalización y sexo. En otro mensaje encontrado el 14 de agosto amenazaba con llevar a cabo un ataque con un agente neurotóxico en Capitol Hill y con dispersar este mismo tipo de agente a través de sistemas de aire acondicionado de rascacielos de Los Ángeles. En una llamada de teléfono a un periódico el 16 de agosto anunció la colocación de otro artefacto explosivo en una taquilla (*locker* en inglés) —por lo que la elección del lugar se había hecho en concordancia con la segunda letra del nombre del supuesto grupo, *Aliens of America*— de la estación de autobuses de Greyhound, en Los Ángeles, que pudo ser desactivado a tiempo. Finalmente, el 20 de agosto, Kurbegovic fue arrestado tras dejar una grabación de audio en un restaurante. En su domicilio, además de materiales para fabricar artefactos explosivos, se encontraron: dos máscaras NBQ y varios cartuchos filtrantes; libros y artículos sobre armas químicas y biológicas; 11 kg de cianuro sódico, y cantidades no especificadas de ácido nítrico, tetracloruro de carbono, ácido fosfórico, clorito sódico, nitrato amónico y cloroformo. El juicio se inició en 1980 y duró ocho meses, durante los cuales Kurbegovic ridiculizó al tribunal, se autodenominó «El mesías» y lució la cobra de las siete cabezas del grupo terrorista Ejército de Liberación Simbionés. Cuando se le condenó a cadena perpetua mostró un letrero que decía: «Volveré». A pesar de que este hombre, por los materiales encontrados, parecía estar interesado en producir algún tipo de agente químico de guerra, no se encontraron reactivos o precursores clave que hiciesen pensar que estuviera a punto de lograrlo.

Como ya se ha indicado, existen individuos que, sin pertenecer a ningún grupo u organización terrorista de ideología «supremacista blanca» comparten sus objetivos y utilizan también los *cookbooks* para producir artefactos explosivos caseros y sustancias químicas. Se han descrito al menos cuatro casos, en los que estos «lobos solitarios» tenían en su poder cianuro o

extractos de ricina, que habían obtenido mediante los procedimientos de estas publicaciones:

- Thomas Lavy —un electricista que trabajaba en una compañía petrolífera en Alaska— fue detenido el 8 de abril de 1993 cuando intentaba cruzar la frontera de Alaska y Canadá<sup>101</sup>. Lavy llevaba cuatro armas de fuego y munición, dos *cookbooks* —*Silent death* y *The poisoner's handbook*—, 89.000 dólares en efectivo y 130 g de un extracto de ricina. Si bien las autoridades de aduanas canadienses requisaron la ricina, no fue hasta 1995 cuando el FBI tuvo conocimiento de este incidente, y Lavy fue arrestado el 20 de diciembre en su granja de Onia (Arkansas), acusado de violar la Ley de Antiterrorismo y Armas Biológicas. En la granja se encontraron semillas de ricino y *cookbooks*. Lavy acabó suicidándose en prisión el 23 de diciembre.
- Thomas Leahy fue arrestado el 28 de abril de 1997 acusado de poseer un extracto de ricina<sup>102</sup>. El 17 de enero y el 26 de abril se habían realizado redadas en su domicilio de Janesville (Wisconsin), en las que se encontró distinto material de laboratorio, *cookbooks* y productos químicos que incluían una pequeña cantidad de un extracto de ricina y tres botellas con una mezcla de nicotina y DMSO, entre otros. Leahy había sido tratado de esquizofrenia y había tenido problemas con el alcohol y las drogas. El laboratorio casero fue descubierto tras dispararle con un arma de fuego a su hijastro y, al recibir la visita de las autoridades, su esposa abrió la puerta utilizando una máscara de protección porque, según sus palabras, su marido estaba «haciendo gas tóxico en el sótano»<sup>103</sup>. Leahy fue condenado por violar la Ley de Antiterrorismo y Armas Biológicas, pero su apelación le dio la razón, dado que esta ley decía que no sólo era necesario tener el agente biológico o la toxina, sino que tenía que haber «intención de utilizarla como arma», algo que la fiscalía no consiguió probar<sup>104</sup>. En octubre de 2001 —tras los atentados del 11-S—, el

---

<sup>101</sup> Carus (2002), pp. 153-154; Gurr y Cole (2000), p. 270; Hoffman (1997), y Wilkening (1999).

<sup>102</sup> Carus (2002), pp. 95-98, y Gurr y Cole (2000), pp. 267-268.

<sup>103</sup> Gurr y Cole atribuyen este incidente a otra persona, pero la fuente de su referencia, Ben Garrett, ha confirmado al autor que se corresponde con el caso de Thomas Leahy.

<sup>104</sup> Según el Tribunal de Apelación, puesto que la nicotina sí estaba en un sistema de nebulización, podía entenderse que en ese caso sí tenía intención de utilizarla como arma, dejando abierta la posibilidad a un nuevo juicio por la posesión de nicotina con «intención de utilizarla como arma».



- Congreso aprobó la modificación de la Ley, de manera que actualmente la posesión ya constituye una violación.
- James Dalton Bell, licenciado en Química por el MIT, era un activista antigubernamental que se negaba a pagar impuestos y que había diseñado un plan denominado «Asesinato de políticos» para «fomentar» el asesinato de funcionarios de Hacienda<sup>105</sup>. Bell había planeado utilizar ricina, BZ y sarín, entre otros, para atacar contra instalaciones y funcionarios de Hacienda. El 1 de abril de 1997, las autoridades norteamericanas realizaban una redada en su domicilio en Vancouver (Washington) en la que se encontraron armas de fuego, *cookbooks* y sustancias químicas como DFP y cianuro sódico, entre otras. En dos correos electrónicos dijo haber producido sarín, pero no hay pruebas que demuestren que fuese capaz de hacerlo, y más bien parece otra de las muchas invenciones que tenía en correos electrónicos y *chats* en Internet. Sí se sabe que Bell llegó a contaminar con una sustancia tóxica, presumiblemente mercaptano, al menos una oficina de Hacienda en Washington. Fue arrestado el 16 de mayo y, pese a que salió en libertad en varias ocasiones, lo cierto es que desde noviembre de 2000, fecha en la que fue arrestado por última vez, cumple una condena de diez años en la prisión de Lampac (California).
  - Joseph Konopka fue arrestado en marzo de 2002 en los túneles del metro de la ciudad de Chicago, donde vivía, en posesión de aproximadamente 0,45 kg de sales de cianuro<sup>106</sup>. Se piensa que con el cianuro quería contaminar los depósitos de agua de la ciudad. Si bien Konopka decía ser miembro del grupo terrorista «Reino del caos», en realidad se había inventado el supuesto grupo terrorista para justificar sus actos violentos que incluían daños a la propiedad pública, como teléfonos y servicios públicos.

Curiosamente, los casos de personas que siguen los procedimientos de los *cookbooks* para la obtención de ricina con motivos criminales son muy frecuentes, sobre todo en intentos de asesinato en parejas malavenidas<sup>107</sup>.

---

<sup>105</sup> Carus (2002), pp. 155-156; Stern (2003), pp. 181-187, y David E. Kaplan, «Terrorism's next wave», *U.S. News & World Report*, 17 de noviembre de 1997.

<sup>106</sup> «Man allegedly stored cyanide in Chicago subway», *CNN*, 12 de marzo de 2002.

<sup>107</sup> Véase, por ejemplo, Carus (2002), pp. 105-106, 116-117, 151, 156 y 164-165; Lundberg *et al.* (2004), y «Chronology of incidents involving ricin», Center for Nonproliferation Studies, 3 de febrero de 2004. Haciendo referencia a este hecho, un miembro del FBI declaraba que aparentemente, en EE. UU., el principal factor de riesgo de sufrir una intoxi-

El único caso confirmado, en el que se llegó a utilizar la ricina, fue en el intento de asesinato en 1995 del cardiólogo Michael Farrar por su esposa, la oncóloga Debora Green —ambos en proceso de separación—<sup>108</sup>. El FBI encontró anticuerpos de ricina en la sangre de Farrar y la policía cree que Green lo envenenó al menos en tres ocasiones, mezclando semillas de ricino —o algún extracto obtenido de las mismas— con la comida. En otros casos se sabe que la ricina fue extraída siguiendo los procedimientos de estos *cookbooks*, pero se desconoce si llegaron a utilizarla o no. Es el caso, por ejemplo, de Kenneth Olsen, un informático sentenciado a más de trece años de cárcel, que fue arrestado en junio de 2002 y que tenía 3 g de extracto de ricina con los que presuntamente intentaba asesinar a su esposa o a uno de sus jefes<sup>109</sup>. Un empresario de Míchigan también llegó a admitir haber planeado en 1993 asesinar a un inspector de vivienda con ricina, si bien no está claro si llegó o no a poner en marcha su plan<sup>110</sup>. Otro caso curioso fue el de Casey Cutler, un drogadicto en apuros económicos, que decidió producir ricina en 2005 para acabar con los traficantes a los que debía dinero<sup>111</sup>. Como no sabía cómo obtener las semillas de ricino, compró aceite de ricino —que no contiene ricina— y siguió el procedimiento de extracción como si se tratase de semillas. Cuando su compañero de habitación padeció una bronquitis pensó que había sido envenenado y acudió a los servicios médicos. Un equipo del SWAT y unidades de defensa NBQ realizaron una redada y reconocimiento del apartamento de Cutler en Mesa (Arizona), donde, por si fuera poco, los detectores de ricina dieron positivo. Más tarde, el laboratorio de referencia mostró que había sido un «falso positivo», lo que supuso para Cutler una reducción de la condena.

## GRUPOS YIHADISTAS PALESTINOS

El grupo terrorista Hamás ha manifestado su interés en las armas químicas, declarando en junio de 2002: «Cuando seamos capaces de utilizar armas químicas, las puertas se abrirán para iniciar ataques suicidas con ayuda de

---

cación por ricina es estar casado.

<sup>108</sup> Carus (2002), pp. 45-46.

<sup>109</sup> «Man convicted of making, possessing enough deadly poison to kill 900», *The Milwaukee Journal Sentinel*, 18 de julio de 2003, y Nicholas K. Geranios, «13-year sentence given in ricin trial», *The Seattle Times*, 29 de octubre de 2003.

<sup>110</sup> Carus (2002), p. 99.

<sup>111</sup> George Smith, «Great WMD failures: Casey, the castor oil killer», *The Register*, 18 de octubre de 2006.

Alá»<sup>112</sup>. Ya en 1976 la revista alemana *Der Spiegel* mencionaba cómo un químico austriaco y su hermano intentaban vender DFP a grupos terroristas palestinos<sup>113</sup>. Una de las principales preocupaciones es que, a través del *dawa* —la rama de Hamás destinada a servicios sociales—, Hamás dispone de hospitales que pueden acceder a algunas sustancias químicas de alta toxicidad y, de hecho, se sabe que es a través de ellos como obtienen algunos productos para la fabricación de explosivos<sup>114</sup>. Además, al igual que el resto de grupos terroristas religiosos, Hamás no parece tener restricciones morales hasta el extremo de que alguno de sus líderes, el jeque Hamid Bitawi, ha mostrado en público su total apoyo al uso de niños en misiones de martirio<sup>115</sup>. En este sentido, los niños son adoctrinados desde el parvulario para estas misiones y no es raro que Hamás monte sus laboratorios para la fabricación de artefactos explosivos camuflados cerca de escuelas<sup>116</sup>. Un niño de doce años enviado en octubre de 2003 en una misión suicida, que combinaba el tráfico de armas y el asesinato de israelíes por los caminos de Cisjordania, declaraba ante la policía: «Odio a los judíos y, a la menor oportunidad, pienso matar a judíos. Soy un *shabeed* [mártir]»<sup>117</sup>. Otro hecho que deja claro que Hamás no tiene reparos morales a la hora de utilizar armas que causen un elevado número de muertos se producía en octubre de 2004, cuando los responsables de promover las acciones de Hamás en los medios de comunicación se quejaban por la mayor cobertura que estaba recibiendo la Yihad Islámica Palestina, los cuales «exageran el número de fallecidos»<sup>118</sup>. Su objetivo era, por tanto, «muchos espectadores y muchos muertos».

Copia del documento electrónico *The Mujahedin Poisons Handbook*, un manual para producir sustancias tóxicas, podía encontrarse hasta hace poco tiempo en páginas web relacionadas con Hamás, y ya el 21 de agosto de 1995 una declaración escrita de Abu Ahmad, líder militar de Hamás, pedía el reclutamiento de miembros en EE. UU. con experiencia en armas químicas<sup>119</sup>. Se estima que unos veintisiete miembros fueron reclutados gracias a los contactos de Mousa Abu Marzook, líder de Hamás que vivió en

---

<sup>112</sup> Citado en Jamie Chosak y Julie Sawyer, «Hamas's tactics: lessons from recent attacks», *Peace Watch (The Washington Institute for Near East Policy)*, n.º 522, 19 de octubre de 2005.

<sup>113</sup> Douglass y Livingstone (1987), p. 184.

<sup>114</sup> Levitt (2006), pp. 99-100.

<sup>115</sup> *Ibidem*, p. 104.

<sup>116</sup> *Ibidem*, pp. 112-113, 124-125 y 141.

<sup>117</sup> Citado en *ibidem*, p. 111.

<sup>118</sup> Citado en *ibidem*, p. 140.

<sup>119</sup> Bhattacharjee (2005).

EE. UU. desde 1982 hasta 1995, cuando fue arrestado a instancias del Departamento de Inmigración<sup>120</sup>. Desde entonces, en numerosas ocasiones se ha informado de planes e intentos de Hamás para atacar con armas químicas contra Israel, sobre todo mediante suicidas que detonaban explosivos, que incorporaban a su vez sustancias tóxicas<sup>121</sup>. Por ejemplo, los interrogatorios del líder de Hamás Muhammad Abu Tir revelaban planes para envenenar suministros de agua israelíes con cianuro a finales de 1999; y, según el ministro de Sanidad israelí, en diciembre de 2001 un terrorista suicida en Jerusalén utilizó un artefacto explosivo que contenía metralla mezclada con warfarina, pero la sustancia se habría inactivado por el efecto térmico de la explosión. De hecho, médicos israelíes han descrito al menos tres víctimas de atentados suicidas que presentaban hemorragia profusa, lo que les hacía sospechar que la metralla del artefacto explosivo llevaba alguna sustancia anticoagulante<sup>122</sup>.

Entre los cargos que se le imputaban a Abbas al-Sayyid, líder militar de Hamás y responsable de haber planeado los ataques del centro comercial Sharon, el 18 de mayo de 2001, y del Hotel Park en Netanya, el 27 de marzo de 2002, estaba el de intentar usar cianuro en estos ataques<sup>123</sup>. Al-Sayyid obtuvo inicialmente una pequeña cantidad de cianuro, que no llegaría a utilizar en los ataques, de su sobrino Tareq Ghanem Ahmed Zaydam, que había estudiado Farmacia en Jordania<sup>124</sup>. Sin embargo, Hamás parece haber reconocido su incapacidad para, hasta este momento, obtener sustancias adecuadas que no se inactiven por el efecto térmico de la explosión<sup>125</sup>.

El mismo *modus operandi* de Hamás con respecto a agentes químicos —contaminación de suministros de agua y el uso de cianuro en ataques suicidas— parece pertenecer también a la Yihad Islámica Palestina. Por ejemplo, en 2002 la prensa israelí informó de que había planeado envenenar los suministros de agua de un hospital de Jerusalén, y en mayo de 2004 se le

<sup>120</sup> Levitt (2006), pp. 40-43.

<sup>121</sup> Chosak y Sawyer (2005), *op. cit.*; Bhattacharjee (2005); Gurr y Cole (2000), pp. 279-293; Karasik (2002), pp. 19-20, y Ehud Yaari, «Dispatch from Israel: cyanide bombs», Simon Wiesenthal Center, 21 de mayo de 2002. En dos atentados en mayo y junio de 2001, se identificó el virus de la hepatitis B y, en abril de 2004, se informó de intentos de utilizar también sangre infectada con el virus del SIDA. Véase, por ejemplo, Assaf Moghadam, «The chlorine gas attacks in Iraq and the specter of suicide attacks with CBRN weapons», Counterterrorism Blog, 19 de marzo de 2007.

<sup>122</sup> Almogy *et al.* (2004), y Joshua Hammer, «Code blue in Jerusalem», *Newsweek*, 1 de julio de 2002.

<sup>123</sup> Moghadam (2007), *op. cit.*

<sup>124</sup> Chosak y Sawyer (2005).

<sup>125</sup> *Ibidem*.

imputaban planes para utilizar cianuro en ataques suicidas contra Israel a Anas Hatnawi, miembro del grupo terrorista<sup>126</sup>.

En varias ocasiones, grupos terroristas palestinos han intentado sabotear la economía israelí utilizando sustancias químicas<sup>127</sup>. En febrero de 1978, el denominado Comando Palestino del Ejército Árabe Revolucionario notificaba haber contaminado con mercurio naranjas de origen israelí destinadas a la exportación. Y, de hecho, se encontraron naranjas y otros cítricos contaminados en distintos países europeos, que provocaron al menos una docena de intoxicados. Si bien se planteó la hipótesis de que los cítricos fueron contaminados en Europa y no en Israel, este incidente causó una caída de la exportación de naranjas israelíes del 40%. Luego, en 1979, este mismo grupo amenazó con contaminar las exportaciones agrícolas a la Unión Europea a la vez que las autoridades israelíes arrestaban a miembros de una célula, que tenía planeado inyectar mercurio en naranjas destinadas a la exportación. En abril de 1988, nuevamente una organización palestina comunicaba haber contaminado uvas israelíes importadas por Italia, aunque finalmente sólo se encontró un colorante en cantidades no tóxicas presente en seis uvas. Aparte de estos incidentes, se han descrito al menos una decena de casos durante los años ochenta relacionados con el sabotaje de depósitos de agua y alimentos en Israel<sup>128</sup>.

---

<sup>126</sup> Moghadam (2007), *op. cit.*, y Sinai (2005).

<sup>127</sup> Sprinzak y Karmon (2007), *op. cit.*; Douglass y Livingstone (1987), pp. 29-30; Wilkening (1999); Oklahoma City National Memorial Institute for the Prevention of Terrorism (MIPT) Terrorism Knowledge Base (TKB), y «Strange fruits», *Time*, 13 de febrero de 1978.

<sup>128</sup> Sprinzak y Karmon (2007), *op. cit.*

## CAPÍTULO 8

### TERRORISMO QUÍMICO (2): *AUM SHINRIKYO*

«La canción de sarín, el mago»:

Vino de la Alemania nazi,  
Una pequeña y peligrosa arma química,  
Sarín, sarín.  
Si inhalas el misterioso vapor,  
Te caerás con vómito sangriento en tu boca,  
Sarín, Sarín, Sarín,  
El arma química.

«La canción de sarín, el valiente»:

En la tranquila noche de la ciudad de Matsumoto  
La gente puede ser asesinada, incluso con nuestras propias manos,  
El lugar está lleno de cuerpos muertos por todas partes,  
¡Eso es! ¡Inhala sarín!  
¡Prepara sarín! ¡Prepara sarín!  
Inmediatamente el gas venenoso llenará el lugar.  
¡Dispérsalo! ¡Dispérsalo!  
Sarín, el valiente sarín.

Autor desconocido, letra de dos canciones dedicadas al sarín aparecidas en un panfleto de la secta *Aum Shinrikyo* publicado en 1994.

**E**l origen de la secta *Aum Shinrikyo* («La verdad suprema») se encuentra en un grupo de quince personas, denominado *Aum Shin-sen no Kai*, que empezó a practicar yoga en un pequeño establecimiento en Tokio en febrero de 1984. Las clases de yoga, dirigidas por Chizuo Matsumoto —que más tarde cambiaría su nombre a Shoko Asahara («Luz Brillante»)—, se fueron convirtiendo con el tiempo en clases de

adoctrinamiento que mezclaban el budismo tibetano, el hinduismo y las profecías de Nostradamus. Tres años después, en 1987, contaba ya con mil trescientos seguidores, tenía una oficina administrativa en Osaka y cambiaba su nombre por el de *Aum Shinrikyo*. La idea de Asahara de predicar una doctrina apocalíptica, según la cual tras una serie de catástrofes surgiría una nueva civilización espiritual liderada por *Aum*, caló fuerte entre sus seguidores. Pero no era una idea nueva, Asahara la había aprendido mientras formó parte de la secta *Agonshu*, en la que ingresó entre 1981 y 1982, y que abandonó en 1984. Allí había visto que la explotación de este mensaje funcionaba bien a la hora de captar seguidores. En cuanto a su idea del día final, la construyó combinando ideas de las profecías de Nostradamus, el libro de las Revelaciones y la imagen del Dios hindú Shiva, el Destructor. Además, Asahara tenía un gran carisma, aparte de una personalidad paranoide, con delirios de grandeza<sup>1</sup>. En un seminario de *Aum* en mayo de 1987 hacía su primera predicción: «Entre 1999 y 2003, surgirá con toda seguridad una guerra nuclear»<sup>2</sup>. De esa guerra sólo sobreviviría una raza de «superhombres»: Asahara y sus seguidores. En 1986 ganó una gran cantidad de adeptos mediante anuncios en la revista *Twilight Zone*, que trataba temas relacionados con fenómenos paranormales. También, durante ese mismo año, la revista publicó un reportaje en el que Asahara decía: «Puedo levitar durante tres segundos, pero este periodo está aumentando paulatinamente»<sup>3</sup>. Según el personal de la revista que hizo el reportaje, Asahara hizo un simple salto utilizando los muslos para caer con un fuerte golpe: «Está claro que le había dolido, pero intentaba ocultarlo»<sup>4</sup>. Sin embargo, la imagen de Asahara captada sin tocar el suelo le supuso una gran publicidad y la incorporación de un gran número de seguidores. En 1989, la organización obtuvo su licencia legal como agrupación religiosa, y en 1994 tenía unos cuarenta mil adeptos: diez mil en Japón, treinta mil en Rusia —donde la organización tuvo un gran impacto— y una cantidad no determinada en Australia<sup>5</sup>.

En realidad, el auge de esta secta no era ninguna sorpresa, puesto que en Japón este tipo de organizaciones goza de una gran aceptación entre la población, consiguiendo captar adeptos de clase media-alta, lo que le reporta, además, una importante fuente de ingresos —según un alto miembro de *Aum*, disponían de aproximadamente un billón de dólares en

---

<sup>1</sup> Lifton (1999), pp. 165-169, y Reader (2000), pp. 10-11.

<sup>2</sup> Citado en Kaplan y Marshall (1996), p. 16.

<sup>3</sup> Citado en *ibídem*, p. 11.

<sup>4</sup> Citado en *ibídem*.

<sup>5</sup> Tu (2002), p. 42.

1995<sup>6</sup>— y personal con conocimientos científico-técnicos. Muchas de ellas tienen incluso representación en el Parlamento, algo en lo que *Aum Shinrikyo* no tuvo éxito en las elecciones de 1990, lo cual le hizo pensar a Shoko Asahara que existía una conspiración en su contra. Además, las organizaciones religiosas fueron muy perseguidas en Japón hasta 1945, y desde entonces la sociedad no ve con buenos ojos que las fuerzas de seguridad se inmiscuyan en sus asuntos. Incluso una ley de 1951 proporciona a las organizaciones religiosas exenciones fiscales y protección frente a una posible intromisión del Estado en sus actividades. Esta situación ventajosa hacía que *Aum Shinrikyo*, cuando puso en marcha su programa de armas químicas y biológicas, estuviese más cerca de la situación que tendría un Estado proliferador —en el que no es necesario esconder sus actividades de las fuerzas de seguridad, ya que el programa está integrado dentro de las actividades del Gobierno— que de la que tendría un grupo terrorista.

De los diez mil miembros de la secta en Japón, se calcula que unos mil habían ascendido al nivel de *shukkesha*, que consistía en que habían perdido toda conexión con su antigua vida y habían cedido todos sus bienes a la organización<sup>7</sup>. De este grupo es del que Asahara seleccionaba a los más devotos como «ministros». En 1989, Asahara había captado a tres *shukkesha*, que serían clave en sus programas de armas químicas y biológicas: Seiichi Endo, que abandonó la Universidad de Kioto, donde trabajaba en ingeniería genética en el Centro de Investigación de Virología y que se convertiría en el ministro de Sanidad de *Aum*; Hideo Murai, con una licenciatura en Astrofísica por la Universidad de Osaka, que pasaría a ser ministro de Ciencia y Tecnología de la secta, y Masami Tsuchiya, con un máster en Química Orgánica por la Universidad de Tsukuba, donde trabajó en su doctorado en el departamento de Química Orgánica antes de entrar en *Aum*. Hideo Murai inventó el famoso dispositivo «Iniciación para la salvación perfecta» (PSI), un «casco» que era capaz de sincronizar las ondas cerebrales de la persona con las de Asahara. En realidad, el «casco» no era más que unas telas con cables pegados mediante esparadrapos que se alquilaba por unos siete mil dólares mensuales o se vendía por unos setenta mil dólares. Otro *merchandising* de *Aum* incluía: infusiones preparadas con pelos de Asahara; trozos de barba —375 dólares por un pequeño trozo—; un vial con sangre, supuestamente de Asahara —diez mil dólares—, y la «Medicina todopoderosa», agua sucia del lavabo de Asahara —ochocientos dólares por un cuarto de litro—<sup>8</sup>. Según Asahara:

<sup>6</sup> Kaplan (2000).

<sup>7</sup> Parachini (2006), y Reader (2000), p. 8.

<sup>8</sup> Para un listado de los cursos y productos de *Aum Shinrikyo*, véase Brackett (1996), p. 73.



«Jesús transformó el agua en vino [...]. Yo transformo el agua normal en agua que emite luz»<sup>9</sup>.

En 1988, *Aum* abrió su primera comuna en Kamikuishiki, localidad situada al lado del monte Fuji. Aquí se llevaban a cabo seminarios semanales que costaban unos dos mil dólares, pese a que los participantes dormían en el suelo y tenían una única comida al día, consistente en verduras hervidas. En realidad, la apertura de este centro supuso un gran impulso para las finanzas de la organización, pero también empezaron las primeras denuncias de los familiares de las personas que decidían ingresar tras el seminario y que no volvían a sus hogares. Los problemas legales surgieron sobre todo cuando algunos de los captados eran menores de edad, siendo estas denuncias el principal problema por el cual la concesión de licencia legal como organización religiosa de *Aum* se retrasó hasta agosto de 1989.

Fue en 1988 cuando *Aum* cruzó la línea y llevó a cabo su primer asesinato conocido. Esa primavera, un miembro de la secta que quería abandonarla fue sometido a un ritual que consistía en colgarlo por los pies y someterlo a inmersiones en agua fría para «eliminar el calor de su cabeza»<sup>10</sup>. La persona murió de hipotermia y la secta incineró el cuerpo en secreto. Después, uno de los testigos de este crimen intentó abandonar la secta en febrero de 1989 y, por miedo a que revelase el primer asesinato, fue también asesinado y su cuerpo quemado en un bidón con gasolina. Fue en noviembre de 1989 cuando la organización cometió uno de sus asesinatos más brutales, al matar al abogado Tsutsumi Sakamoto —fundador de una sociedad de ayuda a víctimas de *Aum Shinrikyo*—, a su mujer y a su hijo de catorce meses, con inyecciones de cloruro potásico administradas por el «doctor» Tomomasa Nakagawa —que llevaba sólo dos meses en la organización, a la que se había unido poco antes de graduarse en Medicina—, quien fue ayudado a su vez por otros miembros de *Aum* que asestaban martillazos en la cabeza a sus víctimas para que no se resistiesen a la inyección y para acelerar la muerte por el cloruro potásico. Los cuerpos fueron enterrados por separado en distintas prefecturas de Japón. Durante el juicio que se celebró años después, uno de los responsables —Kiyohide Hayakawa, ministro de la Construcción de *Aum*— dijo que este atentado fue una «actividad de salvación»<sup>11</sup>. Efectivamente, así lo creían. Cuando los responsables del triple asesinato volvieron de enterrar a sus víctimas, Asahara les reunió y les dio la enhorabuena por el trabajo, justificando el ase-

<sup>9</sup> Citado en Kaplan y Marshall (1996), p. 18.

<sup>10</sup> *Ibidem*, p. 35, y Lifton (1999), p. 37. Según otras fuentes era agua caliente y no fría. Brackett (1996), pp. 86-87.

<sup>11</sup> Reader (2000), p. 150.

sinato del niño con la promesa de que «renacerá en un mundo de mayor nivel»<sup>12</sup>. Esta justificación de los asesinatos era la interpretación que hacía Asahara del concepto de *poa* del budismo tibetano. *Poa* es una actividad que se lleva a cabo cuando una persona está muriendo, normalmente con la ayuda de un gurú, en la que el agonizante pasa del plano terrestre a un plano *post-mortem* que le permite alcanzar un nivel superior o incluso volver a nacer. Para Asahara y sus seguidores, el asesino le daba a su víctima una nueva oportunidad de volver a nacer.

Durante los juicios, celebrados a mediados y finales de los años noventa, se produjeron muchas contradicciones en las declaraciones de los miembros de *Aum*, lo que hace que sea difícil hacerse una idea clara de sus actividades criminales y, en concreto, de sus actividades relacionadas con los programas de armas químicas. Por ejemplo, en el triple asesinato, según Nakagawa, el niño habría sido el primer asesinado cuando empezó a llorar, seguido de la esposa de Sakamoto y finalmente del propio Sakamoto. Sin embargo, durante el juicio, la acusación dijo que el niño había sido asesinado al final e incluso había contradicciones sobre si todos fueron asesinados con cloruro potásico, por estrangulamiento o mediante martillazos en la cabeza.

En 1990, tras gastarse unos siete millones de dólares, *Aum* sufrió un varapalo en las elecciones al Parlamento, en las que no obtuvo ningún representante. Obtuvo incluso menos votos (1.783) que el número de miembros que su organización tenía censados en el cuarto distrito electoral de Tokio en el que se presentaba (más de 1.800). Además, su campaña electoral tuvo un efecto negativo sobre *Aum*, con un aumento de las denuncias de los familiares de adeptos captados y quejas de los vecinos próximos al complejo del monte Fuji. Se produjeron incluso muchas deserciones, como la de un miembro que escapó con un millón y medio de dólares destinados a la campaña electoral. Todo esto hizo que la actitud de Asahara se hiciese más agresiva. Empezó a ver señales de la llegada del Apocalipsis, como la crisis de Oriente Medio, el paso del cometa Haley o el fin de la Unión Soviética. Incluso empezó a pensar en crear un Ejército: «¿Qué tal si las mujeres tienen a mis hijos y los convierten en escuadrones especiales de ataque? [...] Los niños serán juzgados como menores y no tendrán sentencias duras cuando maten»<sup>13</sup>. En un sermón en abril de 1993, Asahara mencionó que EE. UU. había atacado las instalaciones de *Aum* con aviones que dispersaron sarín<sup>14</sup>. Era una de las primeras veces que Asahara mencionaba el

<sup>12</sup> Brackett (1996), p. 23.

<sup>13</sup> Citado en Kaplan y Marshall (1996), pp. 49-50.

<sup>14</sup> Parachini (2006), y Reader (2000), p. 187.

agente neurotóxico y, a partir de entonces, mostró una obsesión especial por este agente químico. También en 1993, Asahara predijo que, entre 1996 y 1998, «una alianza liderada por EE. UU. atacará Japón», para lo cual necesitaban rápidamente dotarse de armas<sup>15</sup>.

## EL PROGRAMA DE ARMAS QUÍMICAS DE *AUM*

Para hacer frente al Apocalipsis, a principios de los años noventa *Aum* había empezado su programa de armas convencionales —que incluía una fábrica de fusiles AK-74—, pero, influenciado por las noticias sobre armas NBQ en la segunda Guerra del Golfo, empezó también con su programa de armas biológicas. De hecho, Asahara se obsesionó por todo tipo de armamento que se alejase de lo convencional y del cual leía o tenía conocimiento por los medios de comunicación, como tecnología láser, armas «sísmicas» o nucleares y todo lo que sonase a «futurista»<sup>16</sup>. Por ejemplo, en 1992 un turista japonés moría en un viaje a Zaire aparentemente infectado por el virus Ébola, noticia que tuvo mucha repercusión en los medios de comunicación en Japón. Asahara llegó a enviar a cuarenta miembros en la «Gira de salvación africana», que visitó seis hospitales africanos, con el fin de conseguir el virus, aunque sin éxito. Seiichi Endo era el principal responsable en la parte técnica del programa de armas biológicas, en el que colaboraba Kiyohide Hayakawa, persona encargada de construir las infraestructuras necesarias, de las que Hideo Murai era el supervisor. Uno de los primeros agentes que intentaron desarrollar fue la toxina botulínica. Nakagawa le había comentado a Asahara sobre la toxicidad de esta toxina, por lo que ordenaría a Endo que centrase sus esfuerzos en su obtención. Endo, Hayakawa y Tomomitsu Niimi —jefe de seguridad de *Aum* y ministro del Interior— obtuvieron distintas muestras de suelos y heces de animales. Los trabajos para la obtención de la toxina a partir de las muestras se llevaron a cabo en abril de 1990, pero la supuesta toxina obtenida no era capaz de matar ratas, ni siquiera cuando se les administraba esta toxina mediante inyección. Incluso llegaron a dispersarla, tras una supuesta mejora del proceso de obtención, en junio de 1993 —cuando se celebró la boda real del príncipe Naruhito— desde un vehículo con un sistema de rociado, pero sin producir un solo afectado. Los planes de Endo fueron seguidos

<sup>15</sup> Kaplan y Marshall (1996), pp. 84-85.

<sup>16</sup> Incluso envió a varios miembros de la organización a Belgrado para recopilar información sobre la investigación en sismología llevada a cabo por Nikola Tesla. Dolnik (2007), pp. 70-71.

del intento de producir esporas de *Bacillus anthracis*, que acabarían dispersando desde lo alto de un edificio de la organización en Tokio, nuevamente sin que se produjesen afectados.

En marzo de 1993, al ver que producir armas biológicas era muy complicado, *Aum* decidió iniciar un programa de armas químicas, en el que trabajaron unas ochenta personas, aunque sólo unos pocos se encargaban de las tareas más sensibles, como la adquisición de los reactivos y el desarrollo de los procesos de síntesis. De este grupo formaban parte Tomomasa Nakagawa, Seiichi Endo, Hideo Murai, Kiyohide Hayakawa, Etsuro Ikeda —que dirigiría la construcción de la planta de producción de sarín— y, el más importante, el químico Masami Tsuchiya. En la sentencia de Tsuchiya, emitida el 30 de enero de 2004, el juez dijo: «Sin el acusado, el culto no habría podido llevar a cabo el crimen de usar armas químicas»<sup>17</sup>. Sería el decimoprimer miembro de *Aum* en recibir la pena de muerte y, en 2006, la Corte Suprema de Tokio rechazó su apelación. Para la adquisición de los reactivos y equipos, *Aum* utilizó una serie de empresas que no estaban directamente relacionadas con ellos, pero sí controladas por su Ministerio de Ciencia y Tecnología, al que le suministraban productos químicos para sus centros de investigación y clínicas. Pero la síntesis de sarín no resultaba fácil, incluso para *Aum*, que contaba con un excelente personal científico y medios económicos.

En marzo de 1992, *Aum* había llevado a cabo la «Gira de salvación rusa», rodeada de una gran campaña publicitaria y en la que incluso Asahara llegó a saludar al vicepresidente ruso y a entrevistarse también con miembros del Parlamento ruso. Esta campaña le permitió a su vez establecer un gran centro de operaciones en este país que seguiría captando un gran número de adeptos. En 1991, *Aum* había establecido contactos con Oleg Ivanovich Lobov, alto cargo del Consejo de Seguridad de la Unión Soviética, lo que le ayudó en su aventura rusa<sup>18</sup>. Por su parte, Hayakawa sacó el máximo partido de estas relaciones con Rusia para la adquisición del *know-how* a fin de producir sarín. Según declaró en 1997 Yoshihiro Inoue, ministro de Inteligencia de *Aum*, Lobov fue el que facilitó el proyecto de la planta para fabricar el sarín previo pago de unos cien mil dólares, lo que fue negado tanto por las autoridades rusas como por el propio Lobov<sup>19</sup>. De hecho, se sabe que Tsuchiya empezó sus trabajos con sarín tras haber pasado una estancia de tres semanas en Rusia durante 1993, en la que se cree que estuvo consultando a miembros del programa de armas químicas de la

<sup>17</sup> Citado en Parachini (2006).

<sup>18</sup> Kaplan y Marshall (1996), p. 72, y Parachini (2006).

<sup>19</sup> Parachini (2006) y Sugishima (2005).

antigua Unión Soviética. Además, la ruta de síntesis que utilizó fue la misma que se había utilizado en las plantas de producción de sarín soviéticas. Esta ruta de síntesis fue descubierta por la policía japonesa en un documento —conocido como el «memorando de Hayakawa»—, que obraba en poder de un miembro de la organización detenido poco después del atentado de Tokio por una infracción de tráfico<sup>20</sup>.

La planta de producción de sarín, denominada «Satian 7»<sup>21</sup>, se terminó de construir en junio de 1993 y costó unos diez millones de dólares<sup>22</sup>. Ya en noviembre, Tsuchiya había producido unos 3 kg de sarín aproximadamente<sup>23</sup>. Sin embargo, el objetivo de Asahara era que la planta de «Satian 7» produjese unas 2 t de sarín diarias hasta alcanzar la cantidad de 70 t, que eran las que necesitaba para atacar en Tokio con un helicóptero Mi-17 —que obtuvo de Rusia en 1994— en noviembre de 1995. Para la dispersión del sarín, Asahara envió a dos miembros de *Aum* a una escuela de pilotos en Florida que recibieron sus certificados de vuelo el 31 de octubre de 1993. El plan de *Aum* lo resumía un alto cargo de la secta: «El sarín será dispersado en una gran ciudad, un comando de asalto de la Marina rusa llegará a Japón y *Aum* tomará el mando»<sup>24</sup>. El objetivo final era, por tanto, que *Aum* crease su propio Gobierno en Japón. Pero la planta de producción de sarín, a pesar de la colaboración rusa, no fue nunca totalmente operativa —parece ser que incluso técnicos rusos visitaron la planta para solucionar los problemas— y se calcula que sólo consiguió producir algo más de 30 kg de sarín. Además de la producción de sarín, Tsuchiya trabajó en otros agentes como la iperita, el fosgeno, el VX o el ácido cianhídrico, mientras que Nakagawa estudiaba agentes incapacitantes alucinógenos —LSD, fenciclidina y meta-anfetamina— para el consumo propio de los miembros de *Aum* y también para su posterior venta en el mercado negro, así como tiopental sódico para cometer asesinatos selectivos. La poca eficacia de la planta de producción de sarín parece la causa por la que Tsuchiya decidió estudiar la síntesis de otros agentes químicos de guerra que llegarían incluso a ser utilizados en atentados. Por ejemplo, se sabe que el 20 de septiembre de 1994 *Aum* intentó asesinar a Shoko Egawa, una periodista muy crítica con *Aum* que había seguido sus actividades desde el principio,

---

<sup>20</sup> La policía siguió a los miembros de la organización contra los que no tenía pruebas para poder detenerles ante la más mínima infracción. Tu (2002), pp. 78-79.

<sup>21</sup> Todos los edificios se denominaban «Satian», de la palabra *Sanskrit*.

<sup>22</sup> Brackett (1996), pp. 114-115, y Kaplan y Marshall (1996), pp. 120 y 125.

<sup>23</sup> Otros autores indican cantidades muy inferiores a 3 kg. Por ejemplo, Reader habla de únicamente 20 g. Reader (2007).

<sup>24</sup> Citado en Kaplan y Marshall (1996), p. 154.

y lo hizo dispersando fosgeno a través de la abertura que había en la puerta de su vivienda para meter el periódico.

La primera prueba con el sarín obtenido por Tsuchiya en noviembre de 1993 fue el intento de asesinato de Daisaku Ikeda, líder de la organización budista *Soka Gakkai*, a la que *Aum* consideraba responsable de sus malos resultados en las elecciones al Parlamento. Nakagawa y Niimi llenaron con 600 g de sarín un recipiente de un sistema de dispersión que habían diseñado y lo colocaron sobre un coche, pero el sistema no funcionó. En diciembre realizaron un segundo intento, y para ello repararon el dispersor y lo montaron en un camión, pero en su manipulación se produjo una fuga que afectó al propio Niimi, quien empezó a convulsionar y sobrevivió gracias a la rápida intervención de Nakagawa. Se cree que fue tras estos fracasos cuando Tsuchiya y su equipo viajaron a Australia, donde la secta tenía un rancho en Banjawarn, para hacer pruebas de dispersión de sarín y también para poder solucionar los problemas que tenían con el dispositivo. Otra posibilidad es que estas pruebas se hubiesen llevado a cabo antes de los intentos de atentar contra Ikeda, con el fin de probar la dispersión de sarín desde una aeronave. A este respecto, se sabe que *Aum* adquirió dos minihelicópteros accionados por control remoto, que destrozaron el primer día que los probaron, por 36.000 dólares. La compra resultó tan extraña al vendedor, que avisó a la policía, la cual no llevó a cabo ningún tipo de investigación o seguimiento. Estos minihelicópteros eran los que inicialmente se iban a utilizar para atentar contra Ikeda, pero al destruirse optaron por el sistema de dispersión acoplado en un vehículo. Después del atentado en el metro de Tokio de 1995, la policía australiana encontró productos de la metabolización del sarín y los restos de veintinueve ovejas en el rancho de Banjawarn<sup>25</sup>.

El 9 de mayo de 1994, *Aum* intentó asesinar al abogado Taro Takimoto —que ayudaba a víctimas de *Aum*— introduciendo sarín dentro de su coche, pero Takimoto únicamente sufrió una intoxicación leve<sup>26</sup>. Se cree que meses más tarde intentaron asesinarle mediante la aplicación de VX en la manilla de su coche, e incluso añadiéndole toxina botulínica en la bebida.

Si bien *Aum* prestó mucha atención a la síntesis de los agentes, no hizo lo mismo con los sistemas de dispersión, que son tanto o más importantes que el disponer del agente. Y es que *Aum Shinrikyo* tenía una organización vertical en la que cada nivel estaba integrado en el siguiente, así que no ha-

<sup>25</sup> El objetivo inicial del rancho era obtener uranio. Parachini (2006).

<sup>26</sup> «Chronology of Aum Shinrikyo's CBW activities», Monterey Institute of International Studies, 2001.

bría sido tan difícil establecer un grupo multidisciplinar para solucionar este problema. Esto resulta más difícil en células aisladas, entre las cuales no hay conexión. Sin embargo, el problema que tienen los equipos multidisciplinarios en los que participan muchas personas es que hay más probabilidades de que alguna cometa un error y comprometa toda la operación.

## EL ATENTADO DE MATSUMOTO

El primer atentado en el que el sarín causó un elevado número de afectados se produjo en la ciudad de Matsumoto el 27 de junio de 1994. Ese día, *Aum* decidió probar sarín para atacar contra tres jueces que iban a dictar sentencias desfavorables por unos terrenos que había adquirido de forma ilícita<sup>27</sup>. La idea inicial era llevar a cabo el atentado en el juzgado, pero un retraso —Hideo Murai se quedó dormido y el peso de las treinta y tres baterías del camión cargado de sarín le hacían ir muy despacio— hizo que el plan cambiase y se decidiese atacar contra el edificio en el que vivían los jueces. El camión se estacionó en el aparcamiento de un supermercado, al lado de una zona ajardinada, que estaba a unos 37 m del edificio donde vivían los tres jueces. Nakagawa, Endo, Niimi y Murai, entre otros, fueron los responsables de su dispersión. Se cree que Nakagawa les proporcionó el pretratamiento con bromuro de piridostigmina —poco eficaz en la exposición a sarín— y les inyectó atropina antes de que se colocasen las máscaras e iniciasen la dispersión. El camión llevaba un sistema de refrigeración —para evitar que se volatilizase el sarín— e iba cargado con entre 20 y 30 kg del agente neurotóxico. El sarín se hacía pasar a un sistema de calefacción que, al calentarlo, lo volatilizaba, y el vapor salía a través de una ventana. Por miedo a ser descubiertos por la nube de vapor que salía del camión, los miembros de *Aum* decidieron huir antes de dispersar todo el sarín. El ataque se habría iniciado entre las 22:30 y las 22:40, y se calcula que duró entre diez y veinte minutos, consiguiendo dispersar unos 3 L de sarín<sup>28</sup>.

El atentado consiguió parte de su objetivo, ya que los jueces resultaron afectados, retrasando el dictamen de la sentencia, pero además el sarín provocó siete muertos —cinco fueron hallados ya muertos en sus apartamentos y los otros dos murieron cuatro horas después por parada cardiorespiratoria— y 541 afectados, de los cuales 56 necesitaron tratamiento

---

<sup>27</sup> Para los detalles de la adquisición fraudulenta de *Aum Shinrikyo*, véase Tu (2002), pp. 89-90, y Tu (2007).

<sup>28</sup> Kaplan y Marshall (1996), p. 141. En un artículo de 2007 se habla de 12 L de sarín al 70%. Yanagisawa *et al.* (2006).

hospitalario<sup>29</sup>. Los afectados que habían estado expuestos al sarín presentaban signos de intoxicación por compuestos anticolinesterásicos, pero en ningún momento a la policía japonesa se le pasó por la cabeza que la sustancia responsable de la intoxicación pudiese ser un agente neurotóxico de guerra. Hubo dos oleadas de ingresos por intoxicación: una que siguió a la dispersión del sarín después de las 23:00 y una segunda oleada a primera hora de la mañana del día siguiente, que incluso hizo pensar que se trataba de un segundo incidente. Pero, en realidad, esta segunda oleada fue causada por la salida del sol, que provocó el calentamiento del suelo —con restos de sarín que había quedado en contacto con él al ser más denso que el aire—, el cual originó corrientes ascendentes que provocaron la inhalación del agente neurotóxico por las personas que transitaban por el área afectada.

Uno de los afectados, Yoshiyuki Kono, estaba en su casa viendo la televisión con su esposa tras haberse ido sus tres hijos a la cama. Éste es el relato de lo sucedido según él:

Mi esposa empezó a quejarse diciéndome que no se sentía bien. Al mismo tiempo oí un ruido en el patio trasero. Me levanté y fui a mirar al patio y vi a uno de mis dos perros desplomado. Estaba echando espuma por la boca y su cuerpo temblaba. Mi otro perro estaba muerto. Mi primer pensamiento fue que alguien había tirado veneno en mi patio y los había envenenado.

Inmediatamente volví para decirle a mi esposa que deberíamos llamar a la policía. Pero ella había perdido el conocimiento.

Ahora me doy cuenta de que el sarín había entrado en nuestro patio y había afectado a nuestros perros. Cuando yo estaba mirando en el patio trasero, el gas debió de entrar en la habitación donde estaba mi esposa.

Fue en ese momento cuando llamé a la ambulancia. Entonces traté de atender a mi esposa quitándole la ropa pero empecé a sentirme mal yo también. El primer síntoma fue que todo se volvió oscuro. Era como si me hubiese puesto unas gafas de sol. Después las cosas empezaron a deformarse y a distorsionarse. Entonces todo lo que veía bailaba y fluctuaba, como una pantalla de televisión que no funciona bien. A continuación empecé a vomitar. Después no podía mantenerme en pie.

Cuando la ambulancia llegó casi no me podía mover. Pero saqué fuerzas para arrastrarme hasta la ambulancia. Más tarde supe que cuando los paramédicos encontraron a mi esposa su corazón había dejado de latir. Fueron sólo unos veinte minutos desde que vi a mis perros hasta que fui llevado al hospital [...].

Cuando llegué al hospital, una de las enfermeras se me acercó demasiado. Como resultado se vio también afectada por el sarín y fue incapaz de dormir

---

<sup>29</sup> Yanagisawa *et al.* (2006).



durante dos días<sup>30</sup>.

Kono, ingeniero químico, tenía en su despacho pequeñas cantidades de dos insecticidas organofosforados, lo que provocó que fuera visto como el primer sospechoso de haber cometido este atentado<sup>31</sup>. Tuvo que sufrir los interrogatorios de la policía y despiadadas invenciones por parte de los medios de comunicación sensacionalistas japoneses. Todo esto a pesar de que su esposa, reanimada al llegar al hospital con parada cardiorrespiratoria, se encontraba en situación de invalidez absoluta con secuelas neurológicas graves —y así continuaba en junio de 2005— por la encefalopatía anóxica producida en la fase aguda de la intoxicación. Paradójicamente, en septiembre de 1994, Kono recibió cuatro libros de *Aum Shinrikyo* y una carta invitándole a llevar a su esposa a un hospital de *Aum* para ser tratada. Los medios de comunicación también recibieron un documento de once páginas, titulado «Algunas ideas sobre el ataque con sarín de Matsumoto» en el que se decía: «Es imposible hacer sarín con las sustancias químicas encontradas en la casa [de Kono] [...]. *Aum Shinrikyo* es culpable de este ataque [...]. Tienen los medios personales, materiales, dinero y motivos para utilizar esta arma descabellada»<sup>32</sup>. Se desconoce quién envió el documento, pero la prensa simplemente no le hizo caso. No fue hasta el 6 de julio cuando la policía encontró ácido metilfosfónico y ácido isopropilmetilfosfónico, dos productos de la metabolización del sarín, en una fuente próxima al lugar donde había estado aparcado el camión con sarín<sup>33</sup>. Estos dos metabolitos se encontraron también en muestras de orina de los intoxicados. La policía supo que se había utilizado un agente neurotóxico de guerra, pero a pesar de que estaba claro que Kono no había tenido nada que ver, desconocía quién era el responsable.

De los tres hijos de la familia Kono, sólo la hija mayor se vio afectada, aunque se recuperó totalmente sin ningún tipo de secuelas. Kono estuvo ingresado en el hospital hasta el 30 de julio. Fue allí donde se enteró de que los medios de comunicación le consideraban culpable del incidente, basándose en que la policía le estaba investigando porque había sido la primera persona en llamar a los servicios de emergencias. Esto le hizo pensar a la policía que la dispersión de la sustancia química se había hecho desde su casa. Incluso un periódico sensacionalista llegó a publicar unas declaraciones de su esposa, que estaba en coma, diciendo que había ayudado a su marido a mezclar las sustancias químicas. El que más se ensañó

---

<sup>30</sup> Citado en Gamble y Watanabe (2004), pp. 137-139.

<sup>31</sup> Tu (2001).

<sup>32</sup> Kaplan y Marshall (1996), p. 146.

<sup>33</sup> Nakajima *et al.* (1998).

con Kono fue el semanario sensacionalista *Shukan Shincho*, que a partir del 14 de julio empezó a publicar un serial sobre su vida<sup>34</sup>. Tras recibir el alta, Kono fue trasladado a la comisaría para un duro interrogatorio, en el que le presentaron, como si fuesen pruebas, recortes de las historias inventadas por *Shukan Shincho*<sup>35</sup>. No fue hasta enero de 1995, en que se hizo público que en noviembre de 1994 la policía había encontrado metabolitos del sarín en la comuna de *Aum* en Kamikuishiki, cuando la prensa y la opinión pública empezaron a darse cuenta de que Kono no había tenido nada que ver, aunque oficialmente siguió siendo sospechoso hasta que tuvo lugar el atentado de Tokio.

Curiosamente, el día del atentado de Tokio, en 1995, Kono interpuso su primera demanda contra los medios de comunicación, en concreto al periódico *Asahi*, uno de los periódicos más prestigiosos de Japón. Ese mismo día, un reportero de *Asahi* le llamó por teléfono y le dijo: «Felicidades señor Kono, el ataque de hoy ha probado que es inocente»<sup>36</sup>. Kono tuvo la suerte de que el abogado Tsuneharu Nagata aceptó defenderle cuando aún se le consideraba culpable, algo difícil en Japón, por el temor del abogado al efecto «culpable por asociación». Todos los demandados por Kono aceptaron publicar notas de disculpa excepto *Shinano Mainichi* —el periódico más importante de Matsumoto— y *Shukan Shincho*. En el primer caso, y tras ir a juicio, Kono consiguió que publicasen una nota de disculpa —sin ningún tipo de compensación económica—. En el caso de *Shukan Shincho*, que había publicado fotos de sus antepasados, Kono pidió una foto del presidente de la compañía, Ryoichi Sato, y del editor, Hiroshi Matsuda, acompañando la disculpa, que debería aparecer también en los anuncios publicitarios. Finalmente, *Shukan Shincho* publicó la disculpa, aunque sin fotos, con la firma únicamente del presidente de la compañía, y dicha disculpa no apareció en los carteles publicitarios. Más que una disculpa, era una lista de explicaciones sobre por qué se había publicado la información sobre Kono. Actualmente Kono ha dejado su trabajo como ingeniero y se ha convertido en un activista que defiende la modificación de las leyes que regulan los medios de comunicación en Japón. Su historia como sospechoso del atentado de Matsumoto se llevó al cine en la película *Darkest in the night*.

El atentado de Matsumoto había sido todo un éxito para Asahara, y

---

<sup>34</sup> Gamble y Watanabe (2004), pp. 146-151.

<sup>35</sup> Se ha indicado que también le sometieron a la prueba del polígrafo. Incluso tres policías interrogaron a su hijo adolescente diciéndole que su padre había confesado ser culpable. *Ibidem*, pp. 153-154.

<sup>36</sup> Citado en *ibidem*, p. 155.

había hecho que aumentase aún más su obsesión por el sarín, hasta el punto de que *Aum* le escribió dos canciones, «La canción de sarín, el mago» y «La canción de sarín, el valiente», cuyas letras aparecían en un panfleto de diciembre de 1994. Ambas eran parodias de las canciones de dos programas de dibujos animados de la televisión nipona: «Sarii, el Mago» —un niño con poderes sobrenaturales— y «Raidín, el Valiente» —sobre un robot—.

## EL ATENTADO DE TOKIO

Tras el atentado de Matsumoto, se produjeron al menos tres escapes de reactivos utilizados en la producción de sarín en la «Satian 7»: dos en julio de 1994 y uno en noviembre de 1994<sup>37</sup>. Fue en este último en el que, tras las quejas de los vecinos de Kamikuishiki y la investigación del intento de asesinato de la periodista Shoko Egawa, la policía tomaba muestras del suelo y descubría la presencia de metabolitos del sarín, concluyendo que la secta era la responsable del atentado de Matsumoto. Esta información se hizo pública tras una filtración al diario *Yomiuri Shimbun*, que el 1 de enero de 1995 publicaba: «Rastro de un compuesto orgánico fosforado que podría resultar del sarín fue detectado en Kamikuishiki, un pequeño pueblo a los pies del monte Fuji»<sup>38</sup>. Asahara ordenó inmediatamente eliminar todo lo relacionado con el programa de sarín, que había costado treinta millones de dólares. De este modo se destruyó todo el material, se descontaminó todo el recinto interior de la «Satian 7» para no dejar huellas, y los tanques se vaciaron y llenaron con otras sustancias como keroseno. Todos los reactivos serían destruidos excepto unos 3 L de ácido difluorometilfosfónico, que Nakagawa había escondido enterrándolos cerca del edificio «Satian 6». La idea era que la planta pareciese una fábrica de pesticidas. La nueva y saneada «Satian 7» fue presentada a la prensa días después, seguida de una rueda de prensa el 4 de enero en la que se declaró que si se habían encontrado agentes químicos de guerra en Kamikuishiki era porque *Aum* estaba siendo atacada con estos agentes. En esta rueda de prensa se proyectó, además, un documental titulado «Corderos degollados», donde se explicaba que aeronaves norteamericanas y japonesas estaban atacando las instalaciones de *Aum* con armas químicas. Esto indicaba que el grado de paranoia en la secta estaba alcanzando un nivel peligroso. De hecho, al-

---

<sup>37</sup> Tu (2002), pp. 116-119.

<sup>38</sup> Kaplan y Marshall (1996), p. 215.

gunos de los accidentes que se producían en las instalaciones de Kami-kuishiki por fugas de reactivos en la «Satian 7» y que afectaban a los propios miembros de la secta eran explicados como ataques contra ellos.

El 17 de enero de 1995, a las 5:46, se produjo uno de los peores terremotos de la historia en la ciudad portuaria de Kobe, en el que murieron más de cinco mil quinientas personas, y la policía de Tokio, que estaba preparando una redada contra las instalaciones de la secta, tuvo que dejar aparcada esta misión para apoyar a los servicios de emergencias en Kobe. Para Asahara, este terremoto era la demostración de que el día del Juicio Final estaba a la vuelta de la esquina<sup>39</sup>. *Aum* volvió a las andadas, al ver que tenía un respiro gracias al terremoto de Kobe. Pero, para la policía de Tokio, la gota que colmó el vaso y que hizo que finalmente se decidiese a actuar contra la secta fue el secuestro de un notario de 68 años, Kiyoshi Kariya, a plena luz del día en las calles de Tokio, el 28 de febrero de 1995. La hermana de Kariya había abandonado la secta y él le había dado refugio en casa de un amigo. Para secuestrarle, Nakagawa le administró ketamina y tiopental sódico, y fue trasladado inconsciente hasta las instalaciones de Kamikuishiki, donde se le interrogó sobre el paradero de su hermana. Acabarían matándole con una sobredosis de tiopental sódico; su cadáver fue sometido a un tratamiento de dos días en un microondas del tamaño de una nevera —que la secta había adquirido para estos propósitos— y los restos, a un tratamiento final con ácido nítrico. Lo poco que quedó de su cuerpo fue vertido por Nakagawa al lago Motosu, próximo al monte Fuji. Cuando la policía supo que Kariya había desaparecido sospechó inmediatamente de *Aum*, puesto que estaba al tanto de los problemas de su hermana con la secta. Y, por si aún quedaran dudas, la policía encontró la huella de uno de sus miembros, Takeshi Matsumoto, en los formularios que rellenó para alquilar el coche utilizado en el secuestro.

Dos suboficiales de la policía de Tokio, miembros de la secta, informaban a la central de *Aum* el 16 de marzo de 1995 de que la redada era inminente: el 20 de marzo; de hecho, la policía había encargado unas quinientas máscaras de protección NBQ y sistemas de detección. Asahara decidió entonces atacar contra las instalaciones de la policía de Tokio justo al lado de la estación de metro de Kasumigaseki, para intentar así abortar la redada. La primera opción fue atacar la estación de metro de Kasumigaseki con toxina botulínica. Fue el cuarto intento con la toxina de Endo. Para ello, se construyeron tres maletines que, mediante un sistema de baterías, eran capaces de alimentar un vaporizador con la solución de la toxina. Sin embar-

---

<sup>39</sup> Lifton (1999), p. 127.

go, sólo uno de los tres maletines se activó, aunque sin ninguna consecuencia. Según algunos autores, el responsable del atentado tuvo remordimientos de conciencia y decidió no incorporar la toxina<sup>40</sup>. Sin embargo, Endo admitió durante el juicio que no había sido capaz de producir toxina botulínica de forma eficaz<sup>41</sup>.

El 18 de marzo, Nakagawa desvelaba al resto de miembros de *Aum* que había guardado 3 L de ácido difluorometilfosfónico. Tsuchiya, Endo y Nakagawa estuvieron durante 24 horas produciendo unos 7 L de sarín de forma manual. Como la idea era utilizarlo antes de la redada del día 20, no dio tiempo a purificarlo, por lo que la solución final obtenida contenía un 35% de sarín y un 53% de N,N-dietilanilina y n-hexano<sup>42</sup>. En realidad, *Aum* podría haber purificado el sarín, ya que la policía de Tokio retrasó la redada para después del día 20 de marzo. El motivo fue que la policía de Osaka, mal coordinada con la de Tokio, realizó una redada el 19 de marzo para arrestar a cuatro miembros de *Aum* sospechosos de haber secuestrado a un estudiante. Esto hizo que desapareciera el factor sorpresa, ya que todas las instalaciones de *Aum* estaban en guardia, por lo que la policía de Tokio decidió posponer la redada a Kamikuishiki.

El día 18 de marzo, mientras se preparaba el sarín, Inoue y su equipo hicieron un viaje de reconocimiento en las líneas de metro que pasaban por Kasumigaseki. Pretendían utilizar doce bolsas de polietileno con 600 mL de sarín, que llevarían seis personas para atacar tres líneas, en ambos sentidos, hacia Kasumigaseki: Hibiya, Marunouchi y Chiyoda. Sin embargo, sólo consiguieron llenar once bolsas y decidieron reducir a cinco el número final de personas que realizarían el ataque. Utilizarían paraguas con puntas afiladas para romper las bolsas —camufladas mediante recubrimientos de periódicos— dentro del vagón, momento en el cual la persona que las transportaba debía salir del mismo. Como profilaxis, los cinco tomarían comprimidos de pralidoxima dos horas antes del ataque y se administrarían atropina mediante inyección.

El 20 de marzo, cada responsable de dispersar el sarín fue trasladado en coche a las estaciones de metro, donde tomaron un tren en dirección a Kasumigaseki. Tres eran licenciados en Física, uno ingeniero electrónico y otro cirujano cardiovascular. Los funcionarios de policía que trabajaban en Kamikuishiki empezaban a trabajar a las 8:30, mientras que el resto de fun-

---

<sup>40</sup> Kaplan y Marshall (1996), p. 236.

<sup>41</sup> Para una descripción del programa de armas biológicas de *Aum Shinrikyo*, en el que se interesaron por la toxina botulínica, *Bacillus anthracis*, *Coxiella burnetii* y el virus Ébola, véase Sugishima (2005).

<sup>42</sup> Tu (2002), p. 144.

cionarios de los edificios adyacentes iniciaban su jornada laboral a las 9:00. *Aum* pensó que atentando en las líneas de metro que se dirigían a Kasumigaseki a las 8:00 provocaría un elevado número de bajas entre la policía. Por este motivo, los atentados se programaron para que ocurrieran entre las 8:00 y las 8:15. Cada uno de estos cinco miembros colocó las bolsas en el suelo y las pinchó al llegar a la estación siguiente, saliendo inmediatamente<sup>43</sup>. Al final, sólo ocho de las bolsas llegaron a romperse, aparentemente porque alguno de los responsables de la dispersión se puso nervioso o tuvo remordimientos de conciencia. El sarín se volatilizó dentro de los vagones provocando la intoxicación de los pasajeros al inhalarlo. Si bien la mayoría de los casos de intoxicación fueron por inhalación, dos funcionarios del metro en la estación de Kasumigaseki recogieron las bolsas con las manos, las metieron en una bolsa de plástico y limpiaron con unos periódicos los restos de líquido en el suelo, por lo que ambos funcionarios murieron a los pocos minutos<sup>44</sup>.

La primera llamada al servicio de emergencias se produjo a las 8:09. La estación más afectada fue la estación de Tsukiji de la línea de Hibiya, donde paró el conductor del tren al percatarse de que algo extraño estaba pasando. A menos de 500 m de la estación de Tsukiji se encuentra el Hospital Internacional St. Luke, que ese día se vio saturado por el elevado número de afectados que fueron trasladados allí. A las 8:15, los bomberos avisaron de que se había producido una explosión de gas, de modo que alertaron a todos los traumatólogos y cirujanos del hospital. A medida que iban llegando los primeros afectados, el personal del hospital tuvo claro que aquello no había sido una explosión. A las 9:12, los bomberos comunicaron que habían detectado acetónitrilo, que acabaría siendo un «falso positivo» de sus equipos de detección por la presencia de N,N-dietilanilina y n-hexano en más de un 50% en las bolsas con sarín<sup>45</sup>. La comunicación sobre la de-

---

<sup>43</sup> Para una descripción detallada de la dispersión del sarín en el metro de Tokio por los cinco miembros de *Aum*, véase ibídem, pp. 147-155.

<sup>44</sup> Kaplan y Marshall (1996), p. 249.

<sup>45</sup> Si bien algunos autores indican que las bolsas contenían acetónitrilo añadido para facilitar la volatilización del sarín en las bolsas, la realidad es que la presencia de acetónitrilo fue un falso positivo de los equipos de detección de los bomberos producido por la presencia de N,N-dietilanilina y n-hexano que se encontraban en una proporción del 53%, puesto que el sarín no era puro. Hiroaki Ando (subdirector del Laboratorio de Investigación Criminal del Departamento de Policía Metropolitana de Tokio en 1995), comunicación personal, 22 de marzo de 2007, y Hiroaki Ando, «Analyses of sarin and related compounds used in the Tokyo subway incident», International Symposium on NBC Terrorism Defense in Commemoration of the 10<sup>th</sup> Anniversary of the Tokyo Subway Attack, Chiba (Japón), 16-19 de junio de 2005.

tección de acetónitrilo desconcertó al personal sanitario, que observaba signos de intoxicación por un compuesto anticolinesterásico y no por acetónitrilo. Incluso un médico residente del servicio de Urgencias llegó a indicar que el cuadro de intoxicación que presentaban los pacientes le recordaba a un caso de intoxicación por insecticida organofosforado que había tratado cuando trabajaba en un hospital de una zona rural de Japón, donde las intoxicaciones por insecticidas eran más habituales como consecuencia de las actividades agrícolas. A pesar de que el diagnóstico diferencial del médico residente era correcto, éste sería reprobado por sus superiores al decirle que los bomberos habían dejado claro que el causante de las intoxicaciones era el acetónitrilo. Y no fue hasta las 9:35 cuando la policía identificó sarín, dando así la razón al médico residente.

Lo ideal es que, en caso de un incidente químico, las fuerzas de seguridad acordonen la zona afectada y que las víctimas sean tratadas en las proximidades de la zona por los servicios sanitarios de emergencias. De esta manera, únicamente se trasladarán a los hospitales las víctimas más graves. Sin embargo, la realidad es que, cuando las fuerzas de seguridad y los servicios de emergencias y rescate lleguen a la zona afectada, muchas víctimas ya estarán camino de los hospitales. Esto es lo que ocurrió en el atentado de metro de Tokio, donde los centros sanitarios y hospitales se colapsaron por pacientes que llegaban por sus propios medios, en vehículos particulares y en autobuses, lo que supuso un grave problema, ya que cuando comenzaron a llegar los afectados realmente graves, que sí necesitaban atención hospitalaria, los hospitales estaban ya colapsados. La evacuación a los hospitales debe estar coordinada desde un centro de coordinación operativa, que distribuya a los afectados teniendo en cuenta no sólo la proximidad del hospital, sino también su capacidad de atención y el nivel de saturación de cada momento. En el atentado de Tokio, esta coordinación fue nula y, por ejemplo, los afectados graves que recibió el Hospital Internacional St. Luke, una vez evaluados por los servicios de emergencias en las estaciones afectadas, no venían de la estación de Tsukiji, sino de la estación de Kodemmacho, situada a unos 3 km del hospital, y cuando el hospital estaba ya totalmente desbordado.

El atentado de Tokio aportó importantes lecciones sobre los efectos de un atentado con armas químicas<sup>46</sup>. Una de las más importantes fue el elevado número de afectados psicológicos que se pueden producir. Y es que, si bien el número de afectados por sarín fue de doce muertos y unos 1.050

---

<sup>46</sup> Para más información sobre las lecciones aprendidas en los atentados de Japón, véase Pita *et al.* (2007a y 2007b).

intoxicados —es decir, 1.050 personas que presentaban signos clínicos de intoxicación por exposición al agente—, en cambio, fueron unas 4.500 las personas que, sin estar intoxicadas, acudieron a los centros sanitarios, algunas con cuadros de ansiedad o incluso con síntomas y signos de origen psicogénico, influenciadas por las informaciones de los medios de comunicación. El atentado de Tokio es un ejemplo claro de que el uso de un arma química no origina únicamente afectados directos por intoxicación, sino también un ambiente de alarma social con miedo y pánico, que favorece la aparición de afectados de origen psicológico. De hecho, el impacto socioeconómico puede ser tanto o más importante que las víctimas directas por el agente químico, de ahí que algunos autores hablen de las armas químicas como «armas de alteración masiva»<sup>47</sup>. Al final, en el atentado de Tokio el número de afectados reales por sarín no fue tan elevado gracias a la baja concentración del sarín utilizado y a la buena ventilación del metro, que evitó que se mantuviese una concentración tóxica de sarín dentro de las estaciones.

Otra de las lecciones aportadas por el atentado de Tokio fue que el personal que entra en la zona afectada debe llevar EPI adecuados, y también que los afectados deben ser descontaminados antes de ser evacuados a zonas limpias, con el fin de evitar transferencia de contaminación a otras personas. El 9,9% de los primeros intervinientes en el atentado de Tokio presentaron signos clínicos de intoxicación por contacto con los afectados que no habían sido descontaminados. Lo mismo ocurrió en el caso del Hospital Internacional St. Luke, donde un 23% del personal sufrió signos de intoxicación por contaminación secundaria, siendo el personal que más tiempo pasó con los pacientes contaminados y el que se encontraba en las zonas con peor ventilación el que se vio más afectado.

Los atentados de Matsumoto y Tokio demostraron la importancia que tienen los servicios de inteligencia para contrarrestar este tipo de atentados. Los servicios de inteligencia japoneses no supieron ver indicios del programa químico de *Aum*, como la aparición de imágenes de la secta en los medios de comunicación en las que se apreciaban equipos de detección de agentes químicos de guerra o los grandes pedidos de antidotos que hacían sus centros sanitarios. También en septiembre de 1993, Asahara y veinticinco seguidores viajaron a su rancho australiano —incluidas cinco acompañantes femeninas menores de edad— con un equipaje que incluía sustancias tóxicas, hasta el punto de que fueron multados por las autoridades de aduanas en Australia por intentar introducir dichas sustancias tóxicas en

---

<sup>47</sup> Zanders (2003).



contenedores, que estaban etiquetados como «jabón». A dos de los miembros se les denegó el visado para un viaje posterior que intentarían efectuar. Se puede incluso decir que los servicios de inteligencia de *Aum* funcionaban mucho mejor que los de la propia policía. Por ejemplo, unos cuarenta miembros del Ejército y unos seis altos cargos de la policía pertenecían a la secta. De hecho, un oficial de policía fue sospechoso del intento de asesinato del jefe de la policía de Tokio, Takaji Kunitatsu, responsable de la investigación de *Aum*.

De la misma manera que el interés de *Aum Shinrikyo* por las armas químicas provenía de la información que sobre ellas hubo tras la segunda Guerra del Golfo, el atentado de Tokio provocó un efecto dominó en otras organizaciones que se interesaron por este tipo de armas<sup>48</sup>. Por ejemplo, en abril de 1995, una grabación de vídeo amenazaba con atacar con sarín en el parque *Disneyland* en California, y se detuvo a miembros de *Aum Shinrikyo* en Los Ángeles. Si bien la empresa Disney recibió la grabación con las amenazas, éstas no tenían nada ver con la secta. Dos meses después, en junio de 1995, un grupo de extrema derecha en Chile amenazaba con utilizar sarín en el metro si el general Manuel Contreras, antiguo jefe de la Policía Secreta, no era liberado de prisión. También en Japón aparecieron imitadores y el 19 de abril una persona utilizaba un agente lacrimógeno que afectó a unas setecientas personas al dispersarlo a su paso por un centro comercial y varias estaciones de tren de cercanías<sup>49</sup>. Incluso, el 20 de marzo de 1998, tercer aniversario del atentado, la policía encontró tres latas de cerveza con un líquido clorado en los servicios de la estación de metro de Kasumigaseki.

## LOS ATENTADOS CON VX

Una vez identificados y arrestados los miembros de *Aum*, la principal fuente de información sobre la producción de agentes químicos podía provenir de sus dos responsables directos: Murai y Tsuchiya. Sin embargo, Murai fue asesinado el 23 de abril, por lo que pocos datos pudo aportar. Según algunas teorías, lo asesinó la *yakuza* japonesa para enviarle un claro mensaje a Asahara, con el fin de que no hablase de los negocios que tenían en sociedad<sup>50</sup>. Se-

---

<sup>48</sup> Falkenrath *et al.* (1998), pp. 43-44; Gurr y Cole (2000), pp. 282-283, y Kaplan y Marshall (1996), pp. 264-265.

<sup>49</sup> «Chronology of Aum Shinrikyo's CBW activities», Monterey Institute of International Studies, 2001.

<sup>50</sup> Véase, por ejemplo, Kaplan y Marshall (1996), pp. 167-171; Lifton (1999), pp. 125-

gún otras teorías, sería el propio Asahara el que ordenó su asesinato, ya que las órdenes para cometer atentados las daba a través de Murai y, si éste desaparecía, nadie podría declarar que Asahara había ordenado los atentados. Pero Tsuchiya sí resultó ser una fuente de información vital para conocer la realidad del programa de armas químicas de *Aum Shinrikyo* y, además, explicó con arrogancia cómo había sido capaz de sintetizar sarín y VX<sup>51</sup>. La dificultad para poner en marcha la producción de sarín a gran escala en «Satian 7» le hizo empezar a trabajar en la síntesis de VX en enero o febrero de 1994<sup>52</sup>. Y, entre julio y septiembre de 1994, Tsuchiya consiguió sintetizar aproximadamente 1 kg que Asahara denominó *Jintsuriki* («Poder divino»).

El VX fue utilizado en al menos cuatro ocasiones desde noviembre de 1994 hasta febrero de 1995, en ataques selectivos contra personas consideradas enemigas de la organización, como las que intentaban rescatar a sus familiares<sup>53</sup>. Los atentados consistían en poner en contacto al individuo con el VX mediante la aplicación de pañuelos impregnados con dicho agente o mediante el uso de jeringas que disparaban un chorro del mismo. Sólo en un caso consiguieron asesinar a su objetivo. La poca eficacia del VX parecía estar en que Tsuchiya sintetizaba una sal del VX, que no era lo suficientemente lipófila para atravesar la barrera dérmica y pasar a la circulación sanguínea. Tras la revelación de esta información, se pudieron identificar metabolitos del VX en una muestra de sangre de una de las personas atacadas que había sido conservada, confirmando así la veracidad de los ataques con VX<sup>54</sup>.

Una vez sintetizado el VX, Tsuchiya se lo entregaba a Niimi, que era el que decidía sobre quién había que emplearlo. Su primer objetivo fue Noboru Mizuno, de 83 años, quien había acogido a cinco mujeres que habían escapado de *Aum* durante el verano de 1994. En noviembre y diciembre se cree que fue atacado hasta en dos ocasiones con VX. El 12 de diciembre lo intentaron con Chyujin Hamaguchi —sospechoso de ser un espía de la policía—, mientras éste iba camino de su trabajo. Como consecuencia, Hamaguchi entró en coma y murió días después. Fue éste el caso en que los médicos guardaron la muestra de sangre que permitiría, meses después,

---

126, y Tu (2002), p. 203.

<sup>51</sup> Tu (2002), p. 208.

<sup>52</sup> Parachini (2006).

<sup>53</sup> Se desconoce el número exacto de atentados con VX que llevó a cabo la organización, pero algunos autores piensan que pudieron ser más de cinco. Una descripción de cuatro de éstos se encuentra en Tu (2002), pp. 182-185.

<sup>54</sup> Tsuchihashi *et al.* (1988).

identificar metabolitos del VX. El 4 de enero de 1995, el mismo día que *Aum* hacía una rueda de prensa para declarar que no tenía nada que ver con los productos de metabolización de sarín encontrados en Kamikuishiki, Niimi atacaba con VX a Hiroyuki Nagaoka, líder de un grupo de apoyo a familiares de víctimas de *Aum* —que había sido fundado con la ayuda del abogado Sakamoto—. Nagaoka sufrió una intoxicación grave y precisó de hospitalización durante quince días. Los médicos que le trataron diagnosticaron una intoxicación por un compuesto organofosforado o un carbamato, pero no sería hasta el 20 de junio de 1995 cuando, a través de la prensa, estos médicos descubrieron que habían tratado un caso de intoxicación por VX<sup>55</sup>. En febrero de 1995, *Aum* también habría intentado matar, sin éxito, a Ryuho Okawa, líder del Instituto para la Investigación de la Felicidad Humana, una organización rival, introduciendo VX en el sistema de aire acondicionado de su coche<sup>56</sup>. En este caso, sin embargo, no está totalmente claro que el VX fuese el agente empleado. El 11 de diciembre de 1996, la policía japonesa descubrió un recipiente con entre 30 y 40 mL de VX<sup>57</sup>.

## EL FIN DE AUM

El 22 de marzo, la policía inició la redada a las instalaciones de Kamikuishiki, y halló grandes cantidades de productos químicos. Dado que no poseían suficientes detectores de agentes químicos, utilizaron canarios con este fin. El 26 de abril, en un recinto secreto de la «Satian 2», la policía encontraba y detenía a Tsuchiya y a Endo. Por su parte, Inoue y Nakagawa seguirían libres durante un tiempo, planeando posibles atentados. De hecho, el día 15 de mayo, Inoue fue arrestado cuando llevaba en su coche nitratos para fabricar explosivos. Las cinco personas que colocaron el sarín están sentenciadas a muerte excepto una, Ikuo Hayashi, el cirujano cardiovascular, que colaboró con la policía<sup>58</sup>. Para recaudar fondos, con los que costear la defensa de los miembros de *Aum* en prisión, el resto de miembros se dedicó a vender *merchandising* en cadenas de tiendas «Satian»,

---

<sup>55</sup> Nozaki *et al.* (1995).

<sup>56</sup> «Chronology of Aum Shinrikyo's CBW activities», Monterey Institute of International Studies, 2001.

<sup>57</sup> Zanders *et al.* (1997).

<sup>58</sup> Tu (2002), p. 200. En 1997, Ikuo Hayashi confesó que Asahara también había planeado utilizar sarín en EE. UU. en junio de 1994. Nicholas D. Kristof, «Japanese cult said to have planned nerve-gas attacks in U.S.», *The New York Times*, 23 de marzo de 1997.

donde se podía obtener cualquier tipo de objeto con la cara de Asahara. Incluso se puso a la venta un videojuego, llamado Kasumigaseki, que consistía en matar gente con sarín en el metro de Tokio. En septiembre de 1995, la policía, gracias a la información de los miembros encarcelados, encontró los cadáveres de Sakamoto, su mujer y su hijo.

Tras el atentado con sarín de Tokio, el 5 de mayo tuvo lugar un intento de dispersar ácido cianhídrico en la estación de Shinjuku (Tokio) mediante un ICD que mezclaba una sal de cianuro y un ácido<sup>59</sup>. El ICD consistía en dos bolsas de plástico: una con cianuro sódico suspendido en 2 L de agua y otra con 1,5 L de ácido sulfúrico diluido. El sistema de activación consistía en dos preservativos, de los cuales uno contenía clorato sódico y el otro, ácido sulfúrico. Un preservativo estaba colocado dentro del otro, de manera que cuando el ácido sulfúrico rompiera el látex, produciría fuego en contacto con el clorato sódico y así se romperían las dos bolsas y se mezclarían los reactivos. Sin embargo, el artefacto ardió sin haber conseguido que se activase la producción de ácido cianhídrico. El 4 y 5 de julio de 1995 se produjeron otros dos intentos de producir ácido cianhídrico en Tokio, en esta ocasión con un dispositivo eléctrico con cuchillas, que debía romper las bolsas de los reactivos una vez que se activase el temporizador. El del 4 de julio falló y el del 5 de julio únicamente causó un afectado leve. Se cree que algunos de estos ICD fueron colocados por Toru Toyoda, sentenciado a muerte por haber participado en la colocación de bolsas de sarín en el metro de Tokio<sup>60</sup>.

En cuanto a Shoko Asahara, fue encontrado el 16 de mayo de 1995, escondido en un falso techo entre el segundo y tercer piso de la «Satian 6» en Kamikuishiki. Actualmente está condenado a muerte al igual que muchos de los responsables de los atentados cometidos por *Aum Shinrikyo*, incluidos Endo, Hayakawa, Nakagawa, Niimi, Tsuchiya y Toyoda, mientras que Inoue fue condenado a cadena perpetua. Al igual que le había ocurrido a Yushiyuki Kono, Asahara tuvo problemas para conseguir un abogado que le defendiese por el miedo al efecto «culpable por asociación». En octubre de 1995, *Aum Shinrikyo* perdió su licencia como organización religiosa y el Gobierno pidió a la Comisión de Examen para la Seguridad Pública la emisión de una orden para disolver *Aum Shinrikyo*. Sin embargo, en enero de 1997, la comisión decidió no hacerlo porque *Aum* se había debilitado tanto que ya no se le consideraba una amenaza. La decisión se basaba en que la documentación, materiales y equipos para la producción de agentes

---

<sup>59</sup> Dolnik y Gunaratna (2007), y «Hydrogen cyanide gas: “low-end” terrorism», *Jane's Terrorism & Security Monitor*, 6 de julio de 2006.

<sup>60</sup> Tu (2002), pp. 187-188,

químicos y biológicos ya no estaban a su disposición y los científicos responsables de los programas habían sido arrestados. Ante esta situación, el Gobierno japonés ha puesto a la organización bajo un intenso seguimiento de la policía. También en Rusia la policía dirigió una campaña de redadas contra instalaciones de la secta, y en abril quedaba oficialmente prohibida. Además, Japón declaró la instalación de producción «Satian 7» a la OPAQ, y su destrucción ha sido ya certificada por esta organización.

En el año 2000, *Aum Shinrikyo* cambió su nombre por el de *Aleph*, y Fumihiro Joyu, ministro de Relaciones Públicas con Asahara y puesto en libertad en 1999, pasaba a ser el nuevo líder de esta secta<sup>61</sup>. Según un informe que presentó *Aleph* a la Comisión de Examen para la Seguridad Pública en mayo de 2001, tenían 1.141 seguidores y diez instalaciones en Japón, aunque se cree que la cifra real es algo superior. En marzo de 2004, la Universidad de Wako (Tokio) cancelaba la solicitud de ingreso de una mujer de veinte años, a pesar de haber aprobado el examen de ingreso, al descubrir que era la hija de Shoko Asahara<sup>62</sup>. En el año 2006, la policía realizó varias redadas a instalaciones de *Aleph* por miedo a que se estuviese preparando algún tipo de atentado, al rechazar el Tribunal Supremo de Tokio la apelación de los abogados de Asahara y confirmar la pena de muerte<sup>63</sup>. Estas redadas han sido frecuentes desde la aparición en 1999, como consecuencia de los atentados de *Aum*, de una ley de vigilancia de organizaciones sospechosas de ser una amenaza para la sociedad. En mayo de 2007 se programaron nuevas redadas, cuando Joyu anunció que él y ciento sesenta miembros de *Aleph* dejaban la secta para fundar una propia, *Hikari no Wa* («Anillo de la luz»). Aparentemente, Joyu y los familiares de Asahara mantienen disputas que han llevado a que *Aleph* se haya ido escindiendo en distintas facciones<sup>64</sup>.

---

<sup>61</sup> Joyu le habría propuesto en 1990 a Asahara llevar a cabo un ataque con un «globo bomba» cargado con toxina botulínica. Sugishima (2005).

<sup>62</sup> «Japan cult guru daughter's college placed revoked», *Reuters*, 17 de marzo de 2004.

<sup>63</sup> «Aum sites searched after court finalizes guru's death sentence», *The Asahi Shimbun*, 18 de septiembre de 2006, y «Japanese police raid Aum cult sites», *Global Security Newswire*, 18 de abril de 2006.

<sup>64</sup> A. P. Kyodo, «Joyu-led splinter cult raided, Aum guru images found», *The Japan Times*, 11 de mayo de 2007.

## CAPÍTULO 9

### TERRORISMO QUÍMICO (3): AL-QAEDA

«El enemigo empezó a pensar en estas armas [químicas y biológicas] antes de la Primera Guerra Mundial. A pesar de su excepcional peligro, nosotros sólo nos dimos cuenta de ellas cuando el enemigo atrajo nuestra atención al expresar reiteradamente su preocupación de que pueden ser producidas de forma sencilla con materiales de fácil adquisición». Mensaje electrónico de Ayman al-Zawahiri a Abu Hafs fechado el 15 de abril de 1999.

#### INTERÉS DE AL-QAEDA POR UTILIZAR ARMAS QUÍMICAS

**H**ay tres etapas en las declaraciones de al-Qaeda relacionadas con las armas químicas. En la primera fase, al-Qaeda justifica la adquisición de armas químicas desde el punto de vista de la disuasión. Esta primera etapa se remonta a 1998, cuando Osama bin Laden afirmaba en una entrevista: «La adquisición de armas para la defensa de los musulmanes es una obligación religiosa. Si, de hecho, yo hubiese adquirido estas armas [químicas y nucleares], le daría gracias a Dios por habérmelo permitido. Y si busco adquirir estas armas, estoy cumpliendo con mi deber. Sería un pecado para los musulmanes no intentar poseer estas armas que prevendrían a los infieles de causar daño a los musulmanes»<sup>1</sup>. Distintas declaraciones hechas por Bin Laden a finales de 1998 y principios de 1999 van también por este mismo camino. Estas entrevistas fueron realizadas tras el ataque norteamericano a la planta farmacéutica de al-Shifa en Su-

---

<sup>1</sup> Entrevista a Osama bin Laden por Rahimullah Yusufzai, «Conversation with terror», *Time*, 11 de enero de 1999.

dán, el 20 de agosto de 1998. Este ataque formó parte de la operación *Infinite Reach* en represalia por los atentados contra las embajadas de EE. UU. de Kenia y Tanzania del 7 de agosto de 1998, que EE. UU. atribuía a Bin Laden. Al-Shifa fue seleccionada como objetivo militar porque se había encontrado metilfosfonotionato de O-etilo (EMPTA), un precursor del VX, en muestras de suelo en los alrededores de la fábrica y por la supuesta financiación, por Bin Laden, de un programa de agentes neurotóxicos de guerra que se llevaba a cabo en distintos centros militares sudaneses, de los cuales formaba parte al-Shifa. Sin embargo, la credibilidad de la justificación del ataque a al-Shifa quedó empañada por una serie de hechos, entre los cuales destacaban las declaraciones de ingenieros y asesores occidentales de la planta farmacéutica, que afirmaban que allí no se fabricaban armas químicas. El hecho de que el EMPTA tenga aplicaciones en la industria química, con fines distintos a la fabricación de agentes neurotóxicos de guerra, y la negativa de EE. UU. a una investigación de la ONU contribuyeron a restar credibilidad a aquellas justificaciones<sup>2</sup>.

Tras los atentados del 11-S y los envíos de sobres con esporas de *Bacillus anthracis*, se le volvió a preguntar a Bin Laden por la supuesta tenencia de armas NBQ, reafirmando y justificando esta posesión como herramienta disuasoria: «Ayer [7 de octubre de 2001] oí el discurso del presidente americano Bush. Estaba atemorizando a los países europeos con que Osama quería atacar con armas de destrucción masiva. Quiero declarar que si América usa armas químicas y nucleares contra nosotros, nosotros podremos replicar entonces con armas químicas y nucleares. Tenemos estas armas como elemento disuasorio»<sup>3</sup>. Unas semanas después, el líder religioso de al-Qaeda, Abu Hafs «El mauritano», confirmaba las declaraciones de Bin Laden en una entrevista emitida por al-Yazira: «Si tal arma [química, biológica o nuclear] está a disposición de al-Qaeda, es como arma disuasoria, no para iniciar una acción. Dejad que América tema el peor escenario posible cuando ellos utilicen cualquier arma no convencional. Les estamos esperando, si Alá quiere»<sup>4</sup>.

Estas declaraciones fueron hechas antes o al principio de las operaciones militares en Afganistán. A partir de entonces se inicia la segunda etapa de declaraciones relacionadas con armas NBQ, en las que el razonamiento de al-Qaeda es que las fuerzas de la Coalición han utilizado armas conven-

---

<sup>2</sup> Véase Barletta (1998); Clarke (2004), pp. 145-147; Tucker (2006), pp. 362-368, y Zanders *et al.* (1999).

<sup>3</sup> Entrevista a Osama bin Laden por Hamid Mir, «Osama claims he has nukes: if U.S. uses N-arms it will get same response», *Dawn*, 10 de noviembre de 2001.

<sup>4</sup> Entrevista a Abu Hafs «El mauritano» en al-Yazira, 30 de noviembre de 2001.

cionales (por ejemplo, misiles) en Afganistán que han causado una gran destrucción y bajas. Por este motivo pueden considerarse «armas de destrucción masiva» y está justificada la represalia con armas NBQ. La declaración más conocida de esta segunda etapa la hizo Suleiman Abu Gheith, portavoz de al-Qaeda, en la tercera parte de su artículo «*In the shadow of the lances*», publicado en la página web de al-Qaeda ([www.alneda.com](http://www.alneda.com)) en 2002: «No hemos alcanzado la paridad con ellos. Tenemos el derecho de matar cuatro millones de americanos —dos millones de ellos, niños— y de exiliar al menos a dos veces más, así como de herir y mutilar a cientos o a miles. Además, es nuestro derecho el luchar contra ellos con armas químicas y biológicas, con el fin de afligirles con las enfermedades fatales que han afligido a los musulmanes por las armas químicas y biológicas [usadas por los americanos]»<sup>5</sup>. De la misma manera, Abu Muhammad al-Ablaj, un supuesto instructor de al-Qaeda que anunció en mayo de 2003 operaciones para contaminar con sarín los suministros de agua de países occidentales, afirmaba: «En cuanto al uso de sarín y [armamento] nuclear, nosotros hablaremos de ellos en su momento y los infieles sabrán lo que les hace daño. Ellos no escatimaron esfuerzos para utilizarlos en su guerra contra nosotros en Afganistán y no dejaron ningún arma sin utilizar. Ellos, por tanto, no deben descartar la posibilidad de que nosotros les mostremos nuestras capacidades»<sup>6</sup>.

Si bien todas estas justificaciones sobre el uso de armas NBQ están basadas en la reciprocidad, bien como medida disuasoria o como represalia justificada, en mayo de 2003, el clérigo saudí Naser Bin Hamad al-Fahd publicaba una fatua en la que se autorizaba el uso de estas armas, iniciándose así lo que sería la tercera etapa. Al-Fahd lo justificaba no sólo con argumentos de reciprocidad, similares a los anteriormente mencionados, sino también con textos islámicos que prueban que la utilización de armas NBQ está autorizada si los responsables de la yihad deciden que este uso supone algún beneficio para ésta<sup>7</sup>. Y así lo manifiesta Mustafa Setmariam Nasar, más conocido como Abu Musab al-Suri, uno de los principales ideólogos de al-Qaeda, en un documento publicado en Internet en diciembre de 2004:

---

<sup>5</sup> «“Why we fight America”: al-Qa’ida spokesman explains September 11 and declares intentions to kill 4 million Americans with weapons of mass destruction», *Middle East Media Research Institute (MEMRI) Special Dispatch Series*, n.º 388, 12 de junio de 2002.

<sup>6</sup> Citado en Wesley (2005).

<sup>7</sup> Al-Fahd fue arrestado en junio de 2003, tras los atentados en Riyadh en mayo. Tras seis meses en prisión, apareció en la televisión saudí cancelando su fatua y expresando su error por su mala interpretación religiosa. Paz (2005), y Tenet (2007), p. 274.



Aunque recalco que no participé ni conocía que iban a tener lugar los honorables ataques del 11 de septiembre, si me hubiesen consultado sobre esta operación, yo habría recomendado que se eligiesen aeronaves realizando vuelos internacionales y el haber introducido armas de destrucción masiva dentro de ellas. Atacar América con armas de destrucción masiva era, y todavía es, algo difícil y complicado, pero es una posibilidad que podrá realizarse, si Alá nos lo permite. Más importante aún, se está convirtiendo en una necesidad<sup>8</sup>.

### PROGRAMAS DE ARMAS QUÍMICAS DE AL-QAEDA

La primera información sobre programas de armas químicas relacionados con al-Qaeda proviene de Jamal Ahmed al-Fadl, un miembro de al-Qaeda que desertó y pasó a convertirse en informador del Gobierno de EE. UU. en 1996. Según al-Fadl, a principios de los años noventa, él mismo y otros miembros de al-Qaeda se habrían entrevistado con un oficial del Ejército sudanés, con el objetivo de iniciar un programa de producción de armas químicas<sup>9</sup>. Sin embargo, el primer incidente en el que se relacionó las armas químicas y el terrorismo yihadista fue el atentado de febrero de 1993 en el *World Trade Center*. Según algunos autores, los explosivos utilizados en este atentado fueron mezclados con un agente cianurado. El principal responsable del planeamiento de aquel ataque fue Ramzi Ahmed Yousef, arrestado en Peshawar (Pakistán) el 7 de febrero de 1995, en una residencia de Osama bin Laden<sup>10</sup>. Pese a que los terroristas consideraron la incorporación de un agente químico de guerra en el artefacto explosivo y estaban en posesión de una botella de cianuro sódico que el FBI encontró en un almacén, no se detectó la presencia de este agente tras el ataque. Un estudio detallado de este incidente también acabó concluyendo que no se llegó a utilizar ningún agente químico de guerra<sup>11</sup>. El motivo por el cual se suele asumir que se llegó a utilizar cianuro en este atentado es porque durante el juicio de los terroristas, la fiscalía empleó mucho tiempo en explicar cómo se podría producir ácido cianhídrico utilizando la botella de cianuro sódico encontrada por el FBI, si bien en ningún momento fueron capaces de aportar pruebas de que se hubiese detectado o identificado en el atentado. Incluso el juez, al dictar sentencia el 24 de mayo de 1994, dijo: «Ustedes tenían cianuro sódico y estoy seguro de que estaba en la bomba. Gracias a Dios que el cia-

---

<sup>8</sup> Citado en Evan Kohlmann, «Abu Musab al-Suri and his plan for the destruction of America: "dirty bombs for a dirty nation"», *Globalterroralert.com*, 11 de julio de 2005.

<sup>9</sup> Bergen (2001), pp. 59-60 y 84.

<sup>10</sup> Venzke y Ibrahim (2003), p. 216.

<sup>11</sup> Parachini (2000).

nuro sódico se quemó en vez de evaporarse. Si el cianuro sódico se hubiese evaporado, está claro que lo que habría pasado es que gas cianuro habría sido succionado por la torre norte y todos en la torre norte habrían resultado muertos. Pienso que esto es exactamente lo que buscaban»<sup>12</sup>.

En previsión de que al-Qaeda tuviese armas químicas o biológicas en Afganistán, EE. UU., Alemania y la República Checa desplegaron unidades de defensa NBQ desde el principio de las operaciones militares en Afganistán. Además, la DIA desplegó varios equipos CBIST para realizar misiones de reconocimiento y explotación de los lugares «sensibles». Se identificaron unos cuarenta sitios «sensibles» y su investigación comenzó a finales de noviembre. El 19 de noviembre de 2001, seis semanas después de haberse iniciado las operaciones militares en Afganistán, el periodista español Julio Fuentes, en su última crónica para *El Mundo*, antes de ser asesinado, informaba de haber encontrado trescientas ampollas en cajas etiquetadas con la leyenda «SARIN/V-GAS» (en ruso) en el campo de Farm Hadda, uno de los campos de entrenamiento de al-Qaeda más grandes de Afganistán<sup>13</sup>. Sin embargo, un portavoz de las Fuerzas Armadas norteamericanas dijo que no se había encontrado ningún agente químico de guerra<sup>14</sup>. Una posibilidad es que estas ampollas fuesen simulantes de sarín y VX ruso utilizados en la instrucción de las tropas soviéticas y abandonados en territorio afgano al final de la guerra entre Afganistán y la Unión Soviética.

Ya desde octubre de 2001, periodistas y fuerzas militares en Afganistán descubrían documentos escritos y electrónicos con procedimientos rudimentarios para la fabricación de agentes químicos de guerra, al igual que dos conocidos *cookbooks*, *Assorted nasties* y *The poisoner's handbook*<sup>15</sup>. De

<sup>12</sup> Citado en ibídem.

<sup>13</sup> Julio Fuentes, «Al Qaeda abandonó en una de sus bases 300 ampollas en cajas etiquetadas como gas sarín», *El Mundo*, 19 de noviembre de 2001.

<sup>14</sup> «News chronology; November 2001 through January 2002», *The CBW Conventions Bulletin*, 2002, n.º 55, p. 18.

<sup>15</sup> Anthony Loyd y Martin Fletcher, «Bin Laden's poison manual; War on terror», *The Times*, 16 de noviembre de 2001; William Branigin, «Behind the fog of Afghan war», *The Washington Post*, 16 de noviembre de 2001; Sam Coates, «Schools of terror that taught how to kill; War on terror; Bin Laden's secrets», *The Times*, 29 de diciembre de 2001; David Rohde y C. J. Chivers, «A nation challenged; Qaeda's grocery lists and manuals of killing», *The New York Times*, 17 de marzo de 2002; C. J. Chivers y David Rohde, «Turning out guerrillas and terrorists to wage a holy war», *The New York Times*, 18 de marzo de 2002; David Johnston y James Risen, «A nation challenged: weapons; U.S. concludes Al Qaeda lacked a chemical or biological stockpile», *The New York Times*, 20 de marzo de 2002, y Barton Gellman, «Al Qaeda near biological, chemical arms production», *The Washington Post*, 23 de marzo de 2003.

hecho, los procedimientos de las publicaciones relacionadas con grupos terroristas yihadistas son similares, y en algunos casos copias literales, a los incluidos en los *cookbooks*. Se sabe que Ali Muhammad, un miembro de al-Qaeda que estuvo en el Ejército de EE. UU. entre 1986 y 1989, copió y tradujo manuales militares norteamericanos, lo que podría explicar la relación entre las publicaciones de al-Qaeda y los *cookbooks* comercializados fundamentalmente en EE. UU.<sup>16</sup> Se cree que Muhammad fue en parte responsable de los primeros manuales yihadistas conocidos: *La Enciclopedia de la yihad afgana* —descubierta a finales de los años noventa— y un manual titulado *Estudios militares en la yihad contra los tiranos* —descubierto en el año 2000—<sup>17</sup>. La *Enciclopedia* incluía el capítulo sobre armas químicas en el volumen número once de la edición en CD que apareció en 1999. Una copia fue encontrada ese mismo año en una redada que hizo la policía jordana para detener a una célula que planeaba cometer ataques terroristas, algunos aparentemente con sustancias químicas, que coincidirían con la llegada del nuevo milenio<sup>18</sup>. La cuarta y última edición de la *Enciclopedia* fue descubierta en Internet en octubre de 2004<sup>19</sup>. El manual fue encontrado en mayo de 2000 en un archivo electrónico cuando la policía de Manchester efectuó una redada en el domicilio de Abu Anas al-Libi, un miembro de al-Qaeda<sup>20</sup>. Por este motivo, también se conoce esta publicación como el «Manual de Manchester».

Un ejemplo de la relación de las publicaciones yihadistas con estos *cookbooks* se puede apreciar en un documento de la CIA de 2003<sup>21</sup>, en el que se observa un diagrama para la producción de ivermectina, descubierto en Afganistán, que resulta ser una copia del diagrama del conocido *cookbook Assorted Nasties*. De hecho, el informe de 2005 de la Comisión de Armas de Destrucción Masiva revela que, según un informe de la CIA, muestras de reactivos químicos que fueron encontrados por tropas norteamericanas en un campo de Afganistán «podrían contener cantidades traza de dos sustancias químicas habituales que podrían utilizarse para producir un agente vesicante»<sup>22</sup>.

---

<sup>16</sup> Berger (2006).

<sup>17</sup> Bergen (2001), p. 84, y Gunaratna (2002), pp. 70-72.

<sup>18</sup> The National Commission on Terrorist Attacks Upon the United States (2004), pp. 175-176.

<sup>19</sup> Lia (2004), p. 6.

<sup>20</sup> Benjamin Weiser, «A nation challenged: the jihad; Captured terrorist manual suggests hijackers did a lot by the book», *The New York Times*, 28 de octubre de 2001.

<sup>21</sup> Central Intelligence Agency (Directorate of Intelligence) (2003).

<sup>22</sup> The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons of Mass Destruction (2005), p. 271.

La mayoría de los documentos relacionados con armas químicas descubiertos en Afganistán provenían del campo de Abu Khabab —en el complejo de Darunta—, un campo de entrenamiento especializado en armas químicas<sup>23</sup>. El campo recibió su nombre de la persona que lo dirigía, el egipcio Midhat Mursi, también conocido como Abu Khabab. De hecho, la voz de Abu Khabab fue identificada en una de las grabaciones de vídeo obtenidas por la cadena CNN —emitidas en agosto de 2002—, en la que se muestran experimentos con sustancias químicas en perros<sup>24</sup>. En esta grabación se pueden ver varias personas saliendo rápidamente de una habitación dentro de la cual se encuentra un perro atado. Al poco tiempo aparece un vapor de color blanco y después el perro empieza a mostrar los primeros signos de intoxicación —si bien es difícil especular sobre la identidad de la sustancia por la mala calidad de las imágenes—<sup>25</sup>. Estas imágenes son un buen ejemplo de los rudimentarios procedimientos que se estudiaban en estos campos de entrenamiento. En realidad, la existencia de experimentos con animales en el campo de Darunta ya era conocida antes de la intervención militar en Afganistán. Ahmed Ressam, un argelino arrestado en EE. UU. por intentar atentar con explosivos en el aeropuerto internacional de Los Ángeles, ya explicaba en un juicio en julio de 2001 cómo había sido instruido en la fabricación de ácido cianhídrico, mediante la mezcla de una sal de cianuro y un ácido, durante su estancia en 1998 en Darunta<sup>26</sup>. Según sus declaraciones, le explicaron, entre otras cosas, que podía prepararlo cerca de las entradas de los sistemas de ventilación de edificios y llegó incluso a hacer experimentos con perros. En noviembre de 2006, un libro publicado por Omar Nasiri, seudónimo de un supuesto informador de los servicios de inteligencia del Reino Unido y de Francia, reveló su participación en pruebas de agentes químicos cianurados con animales en el campo de entrenamiento de Khalden<sup>27</sup>. Aparte del uso de animales, también se llegó a informar sobre pruebas con seres humanos en los campos de Afganistán<sup>28</sup>.

Uno de los principales descubrimientos que aportaría información sobre el programa de armas químicas de al-Qaeda lo realizó el periodista

---

<sup>23</sup> Gunaratna y Acharya (2006).

<sup>24</sup> Ibídem, y Charles J. Hanley, «Obscure al-Qaida chemist worries experts», *The Associated Press*, 3 de diciembre de 2005.

<sup>25</sup> «Terror on tape: chemical tests», *CNN*, 19 de agosto de 2002.

<sup>26</sup> Testimonio de Ahmed Ressam, *United States of America v. Mokhtar Haouari*, United States District Court, Southern District of New York, S4 00 Cr. 15 (JFK), 5 de julio de 2001, pp. 620-626.

<sup>27</sup> Nasiri (2006), p. 221.

<sup>28</sup> Jacquard (2002), p. 146.

Alan Cullison, del *Wall Street Journal*, en Kabul<sup>29</sup>. Este periodista compró dos ordenadores que, según el vendedor, había robado de la oficina de Muhammad Atef (Abu Hafs), líder militar de al-Qaeda y uno de los principales defensores de la adquisición de armas NBQ, muerto en noviembre de 2001 en Afganistán. El ordenador contenía documentos que describían el intento de iniciar un programa de armas químicas y biológicas, denominado «al-Zabadi» («Yogur»). Abu Hafs y Ayman al-Zawahiri habrían puesto en marcha el programa en mayo de 1999 con ayuda de Abu Khabab, tras estudiar distintos libros y publicaciones biomédicas occidentales sobre armas químicas. Khalid Sheikh Muhammad, cerebro del 11-S, en su declaración ante un tribunal militar en Guantánamo el 10 de marzo de 2007, decía haber estado involucrado en treinta y una operaciones, entre las que se encontraba el programa de armas químicas y biológicas tras la muerte de Abu Hafs<sup>30</sup>. Según el ex director de la CIA, George Tenet, al-Qaeda se interesó por las armas NBQ tras el atentado de Tokio de la secta *Aum Shin-rikyo*<sup>31</sup>.

Sorprende del programa «al-Zabadi» su escaso presupuesto inicial, entre dos mil y cuatro mil dólares. El responsable del programa, Abu Khabab, le habría comunicado a al-Zawahiri la posibilidad de producir un «gas neurotóxico» de elaboración casera a base de insecticidas y de un aditivo químico, que facilitaría su penetración a través de la piel. Aunque la identidad del «gas neurotóxico» no se menciona, la referencia a un insecticida hace pensar en que Abu Khabab podría estar hablando de insecticidas organofosforados. Éstos presentan un mecanismo de acción semejante a los agentes neurotóxicos de guerra, pero son mucho menos tóxicos. La opción de utilizar insecticidas, en vez de producir agentes neurotóxicos de guerra, refleja la dificultad de fabricar estos agentes siguiendo los rudimentarios procedimientos de los *cookbooks*. Como ya se ha visto, incluso la organización religiosa *Aum Shinrikyo* tuvo grandes dificultades para poner en marcha su programa de producción de sarín, a pesar de tener importantes medios técnicos y económicos, y, aunque logró obtener el *know-how* de Rusia, su planta de producción de sarín a gran escala no fue nunca totalmente operativa. Otra información interesante en los archivos analizados por Cu-

---

<sup>29</sup> Alan Cullison y Andrew Higgins, «Files found: a computer in Kabul yields a chilling array of al Qaeda memos», *The Wall Street Journal*, 31 de diciembre de 2001, y Alan Cullison, «Inside al-Qaeda's hard drive», *The Atlantic Monthly*, septiembre de 2004.

<sup>30</sup> Transcripción de la declaración de Khalid Sheikh Muhammad ante el Tribunal Militar de EE. UU., Base Naval de Guantánamo, 10 de marzo de 2007, p. 17.

<sup>31</sup> Lo mismo se puede decir del uso de estaciones de metro y tren como objetivos de atentados. Tenet (2007), p. 260.

llison incluía instrucciones de Abu Hafs para construir un laboratorio y un informe en el que se quejaba de la falta de especialistas y personal técnico cualificado.

Una dificultad añadida al uso de un agente químico de guerra es la necesidad de disponer de los sistemas de diseminación o dispersión adecuados, sobre todo si el objetivo es causar un elevado número de víctimas. Afortunadamente, las publicaciones yihadistas y los *cookbooks* no son capaces de resolver este problema de dispersar el agente de forma adecuada. En el libro de Omar Nasiri se describen los intentos fallidos de utilizar munición para morteros cargada con iperita en el campo de Khalden<sup>32</sup>. Si bien Nasiri relata que, finalmente, los responsables de las pruebas celebraron la aparición de una «espesa nube de humo», esto no indica que hubiesen conseguido su objetivo.

Todavía hoy no se ha informado del descubrimiento de centros de producción de armas químicas en Afganistán. El Departamento de Defensa de EE. UU. sólo ha presentado una centrífuga y un horno, hallados por fuerzas militares británicas cerca de Kandahar, como el equipo que al-Qaeda tenía destinado a la fabricación de armas químicas y biológicas<sup>33</sup>. El informe de la Comisión de Armas de Destrucción Masiva de EE. UU. de marzo de 2005 concluye que al-Qaeda no tenía capacidad para producir armas químicas a gran escala<sup>34</sup>. Sin embargo, éste también señala que dicha conclusión está limitada por la dificultad de los servicios de inteligencia para penetrar en la red terrorista y obtener HUMINT.

Por otra parte, se sabe que en los campos de entrenamiento en el desfiladero de Pankisi (Georgia) había instructores comunes a los de los campos de Afganistán<sup>35</sup>. Entre ellos se encontraban Abu Khabab, Abu Atiya (Adnan Muhammad Sadik) —antiguo instructor en el campo de Herat— y Abu Musab al-Zarqawi<sup>36</sup>. Los manuales hallados en el desfiladero de Pankisi eran algo diferentes a los de Afganistán, por lo que algunos autores apuntan a una influencia de instructores de la antigua Unión Soviética<sup>37</sup>. Aparte de los manuales, no se ha hecho público por parte de las autoridades de Georgia ningún otro descubrimiento relacionado con armas quími-

---

<sup>32</sup> Nasiri (2006), p. 222.

<sup>33</sup> Judith Miller, «Threats and responses: terrorist weapons; Lab suggests Qaeda planned to build arms, officials say», *The New York Times*, 14 de septiembre de 2002.

<sup>34</sup> The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons of Mass Destruction (2005), pp. 267-278.

<sup>35</sup> Gunaratna y Acharya (2006).

<sup>36</sup> Emerson (2006), pp. 137-138, y Vidino (2006), p. 172.

<sup>37</sup> Gunaratna y Acharya (2006).

cas después de las campañas contra los campos de entrenamiento del desfiladero de Pankisi de 2002 y 2003.

Hay que señalar que, cuando desaparecieron los campos de entrenamiento de Afganistán, Internet y las páginas web yihadistas adquirieron una mayor relevancia. Al-Suri, en su libro *Llamada a la resistencia islámica global*, aparecido en Internet en 2005, describe un nuevo movimiento global de la yihad de carácter descentralizado y difuso —calificado como al-Qaeda 2.0 por Peter Bergen en 2002<sup>38</sup>—, en el que las células autónomas tienen un papel fundamental. Estas células deben ser autosuficientes, incluso en lo que se refiere a su entrenamiento. En este sentido, las páginas web yihadistas suponen una importante herramienta, que pone a su alcance distintos manuales de instrucción y adiestramiento, así como lecciones aprendidas de atentados cometidos por otras células. Estos archivos electrónicos incluyen, además, información y procedimientos sobre armas químicas idénticos a los encontrados en Afganistán, es decir, similares a los descritos en los *cookbooks*<sup>39</sup>. Algunas de estas páginas web incluso ofrecen directamente las páginas escaneadas de estos *cookbooks* y archivos de vídeo, en los que se detallan los procedimientos de estas publicaciones. Por ejemplo, una conocida página web, dedicada a Abu Musab al-Zarqawi, ofrece un archivo de vídeo en el que se explica el proceso de extracción de ricina. Este vídeo es una copia directa del conocido vídeo casero de terrorismo *amateur* titulado *The poor man's James Bond greets the Russians*. A este respecto, el 21 de octubre de 2005 las fuerzas de seguridad británicas arrestaron a Younis Tsouli, de tan sólo 22 años, conocido *hacker* y experto en informática que utilizaba el alias «Irhabi007» (Terrorista 007) en sus actividades de ciberterrorismo. Entre los materiales incautados se encontraban archivos con manuales sobre sustancias químicas tóxicas<sup>40</sup>.

---

<sup>38</sup> Peter L. Bergen, «Al Qaeda's new tactics», *The New York Times*, 15 de noviembre de 2002.

<sup>39</sup> Para un análisis de los principales manuales electrónicos yihadistas sobre sustancias químicas tóxicas, véase Anne Stenersen, «Al-Qaida's CBW-capabilities: examples from on-line jihadist manuals and discussions», The 9th Symposium on Protection against Chemical and Biological Warfare Agents, Gotemburgo (Suecia), 22-25 de mayo de 2007, y Anne Stenersen, «Chem-bio cyber-class – Assessing jihadist chemical and biological manuals», *Jane's Intelligence Review*, 16 de agosto de 2007.

<sup>40</sup> «Irhabi 007 unveiled: a portrait of a cyber-terrorist», SITE Institute, febrero de 2006, y Philippe Naughton, «UK terror suspects charged with planning bomb attack», *The Times*, 4 de noviembre de 2005.

## INTENTOS DE AL-QAEDA DE ATENTAR CON ARMAS QUÍMICAS

Un estudio detallado de los incidentes con armas químicas relacionados con al-Qaeda nos muestra que los principales agentes químicos que han sido objeto de su interés son la ricina, el ácido cianhídrico y los TIC<sup>41</sup>. De hecho, procedimientos para la obtención de ricina y ácido cianhídrico son habituales en publicaciones yihadistas. En concreto, los procedimientos para la obtención de ricina a partir de las semillas de ricino son copias de los incluidos en distintos *cookbooks*, pero, afortunadamente, resultan ser ineficaces por el escaso contenido de ricina de los extractos finales<sup>42</sup>.

Tras una redada en un apartamento en Wood Green, al norte de Londres, en enero de 2003, se informó de la detección de ricina. Este apartamento estaba habitado por norteafricanos considerados simpatizantes de al-Qaeda<sup>43</sup>. No obstante, la ricina detectada resultó ser finalmente un «falso positivo», ya que el análisis por el laboratorio de referencia no identificó ricina, aunque sí se hallaron semillas de ricino y un procedimiento escrito para la extracción de ricina, así como de otras sustancias tóxicas. Sólo uno de los arrestados, Kamel Bourgass, fue condenado el 8 de abril de 2005 por conspirar para perturbar el orden público mediante el uso de sustancias tóxicas y explosivos<sup>44</sup>. Bourgass ya había sido condenado en 2004 por asesinar a un policía durante la redada en la que finalmente fue capturado en Manchester, el 14 de enero de 2003. En cuanto al plan de Bourgass, parece ser que era aplicar la ricina mezclada con DMSO en la línea rápida de tren que circula entre el aeropuerto de Heathrow y la estación londinense de Paddington. Según documentos del Departamento de Defensa de EE. UU. obtenidos por el *Daily News* de Nueva York, este incidente estaba vinculado a un plan para contaminar los suministros de alimentos de las tropas norteamericanas en Afganistán<sup>45</sup>. De hecho, al-Qaeda estuvo interesada en infiltrarse en la empresa Wornick, con sede en Texas, que se encargaba de suministrar raciones de comida al Ejército norteamericano<sup>46</sup>.

---

<sup>41</sup> Pita (2007).

<sup>42</sup> Estos procedimientos se estudian en Pita *et al.* (2004b).

<sup>43</sup> Hoffman (2007); Leitenberg (2005), pp. 27-28, y Jeffrey M. Bale *et al.*, «Ricin found in London: an al-Qa'ida connection?», Center for Nonproliferation Studies, 23 de enero de 2003.

<sup>44</sup> Duncan Campbell *et al.*, «Police killer gets 17 years for poison plot», *The Guardian*, 14 de abril de 2005.

<sup>45</sup> James Gordon Meek, «Feds find poison plot vs. Gulf troops», *Daily News (New York)*, 10 de febrero de 2003.

<sup>46</sup> Emerson (2006), p. 70.



La redada al apartamento de Londres relacionado con Bourgass venía precedida de una investigación iniciada tras el 11-S sobre financiación de células terroristas mediante falsificación de documentos y robo de tarjetas de crédito. Esta investigación llevó a una redada en Thetford (Norfolk), en septiembre de 2002, en la que se encontraron fotocopias de procedimientos para producir sustancias tóxicas. Uno de los arrestados, el argelino Muhammad Meguerba, sería puesto en libertad ese mismo mes, aunque sería arrestado de nuevo en diciembre de 2002 en Argelia, donde confesó que formaba parte de un grupo que estaba intentando fabricar ricina en un apartamento en Londres con Nadir Habra —que en realidad era Kamel Bourgass—. Esta información y las fotocopias encontradas en Thetford fueron las que llevaron a la redada de enero de 2003, en la que se descubrieron los originales de las fotocopias. A su vez, los vínculos de Bourgass con la mezquita de Finsbury Park y el hecho de que los procedimientos para la producción de sustancias tóxicas habían sido fotocopados en la librería de la misma, llevaron a realizar otra redada el día 20 de ese mismo mes en la mezquita<sup>47</sup>. Entre los artículos que la policía encontró en esta última redada se hallaba un EPI de protección NBQ con máscara y un aerosol de CS.

Cuatro marroquíes, miembros del Grupo Salafista para la Predicación y el Combate (GSPC), fueron arrestados en Roma el 19 de febrero de 2002<sup>48</sup>. Tenían en su poder unos 4 kg de ferrocianuro potásico, que pretendían utilizar para contaminar los suministros de agua de la embajada norteamericana. Sin embargo, esta sustancia es muy utilizada como aditivo alimentario (E 536) y, por sus propiedades toxicológicas, no era la mejor opción para usar en un ataque químico. Quizá los terroristas se vieron atraídos equivocadamente por la presencia de un grupo «ciano» en su estructura química. Aunque el ácido cianhídrico se produce fácilmente añadiendo un ácido a una sal de cianuro, el principal inconveniente para los terroristas está en transportar y mezclar ambos reactivos sin ser descubiertos. Algunos ICD que intentan solucionar este problema ya han sido desarrollados y están disponibles en las páginas web yihadistas. Es el caso del ICD denominado «al-Mubtakkar». Ron Suskind, en su libro *La doctrina del uno por ciento*, publicado en junio de 2006, relata cómo una célula de al-Qaeda con base en Arabia Saudí planeaba atentar en el metro de Nueva York con estos ICD<sup>49</sup>. Los miembros de la célula habrían llegado a Nueva

---

<sup>47</sup> Rosie Cowan y Duncan Campbell, «Detective murdered by an obsessive loner», *The Guardian*, 14 de abril de 2005, y Duncan Campbell y Rosie Cowan, «Terror trail that led from Algeria to London», *The Guardian*, 14 de abril de 2005.

<sup>48</sup> «“Cyanide attack” foiled in Italy», *BBC News*, 20 de febrero de 2002.

<sup>49</sup> Suskind (2006), pp. 217-218.

York en el otoño de 2002 y habrían realizado ya misiones de reconocimiento para identificar los objetivos. Sorprendentemente, cuando el líder de al-Qaeda en Arabia Saudí, Sheikh Yousef al-Ayiri, le habló a al-Zawahiri acerca del plan en enero de 2003, al-Zawahiri decidió cancelar la operación. Suskind dice que esta decisión la tomó a sólo cuarenta y cinco días del ataque. Algunos analistas plantean la hipótesis de que de que al-Zawahiri se diera cuenta de que este atentado no podría superar a los del 11-S, ya que el objetivo de al-Qaeda es que cada ataque sea más impactante que el anterior<sup>50</sup>. Por otro lado, y aunque no está confirmado oficialmente, un «al-Mubtakkar» habría sido ya utilizado en Afganistán sin éxito<sup>51</sup>. Básicamente, el «al-Mubtakkar» es un artefacto binario rudimentario que produce ácido cianhídrico cuando la barrera que separa la sal de cianuro (cianuro potásico) y el ácido (ácido clorhídrico) se rompe. Se incluye permanganato potásico en el artefacto, ya que parece que el objetivo no es sólo producir ácido cianhídrico, sino una mezcla de éste con cloruro de cianógeno y cloro. El artefacto se puede activar manualmente o mediante la incorporación de una pequeña cantidad de un explosivo —triperóxido de triacetona (TATP)— y un detonador, activado mediante un temporizador o a distancia, lo que permitiría a los terroristas escapar. El problema está en que, si no se regula bien la explosión, ésta puede provocar la inactivación de los reactivos, con lo cual no llegan a producirse los agentes cianurados.

Por otro lado, al-Qaeda ha mostrado también interés por agentes neurotóxicos de guerra, como el sarín. Estos agentes poseen unas propiedades físico-químicas y toxicológicas muy adecuadas para ser usados en atentados terroristas. Sin embargo, y como ya se ha comentado, su síntesis resulta bastante compleja. En ninguno de los incidentes en los que células vinculadas a al-Qaeda supuestamente han intentado utilizar un agente neurotóxico se ha podido confirmar que estuviesen en posesión de uno de ellos o de precursores para su síntesis<sup>52</sup>. Por ejemplo, el 14 de noviembre de 2003, *La Razón* publicaba el siguiente titular: «El FBI cree que los salafistas iban a mezclar el napalm con gas sarín»<sup>53</sup>. Era en referencia a las sustancias químicas en posesión de una célula terrorista relacionada con al-Qaeda cu-

---

<sup>50</sup> Entrevista a Ron Suskind por Mark Thompson, «Interview: and then what happened?», *Time*, 18 de junio de 2006, y Michael Scheuer, «New York subway plot and al-Qaeda's WMD strategy», *Terrorism Focus*, 2006, vol. 3, n.º 24, pp. 6-7.

<sup>51</sup> George Smith, «Who designed the cyanide bomb? An answer, shrouded in secrecy», *Dick Destiny Blog*, 26 de julio de 2006.

<sup>52</sup> Pita (2007).

<sup>53</sup> P. Arnúero, «El FBI cree que los salafistas iban a mezclar el napalm con gas sarín», *La Razón*, 14 de noviembre de 2003.

yos miembros fueron arrestados en Barcelona en enero de 2003. Sin embargo, el sarín o sus precursores resultaron no estar presentes entre las sustancias químicas encontradas. Más tarde, se hizo público que esta célula, con ayuda de otras células en Francia y el Reino Unido, estaba planeando un ataque químico contra la Base Naval de Rota<sup>54</sup>.

Desde octubre de 2006, terroristas suicidas en Iraq han empezado a utilizar vehículos preparados como artefactos explosivos improvisados (VBIED)<sup>55</sup> cargados con bombonas de cloro<sup>56</sup>. Hasta junio de 2007 se han producido al menos quince de estos ataques en Iraq, aunque, aparentemente, hasta esta fecha todas las víctimas mortales producidas en ellos se han debido a los efectos mecánicos y térmicos de la explosión, y no a la intoxicación por cloro. Esta nueva táctica de utilizar TIC es una opción que puede dar mejor resultado que el intento de obtener agentes químicos de guerra más complejos mediante los rudimentarios procesos de las publicaciones relacionadas con al-Qaeda<sup>57</sup>. Sin embargo, los ataques con cloro en Iraq son también muy rudimentarios y no se pueden comparar con los que se dieron durante la Primera Guerra Mundial, en los que estas bombonas eran desplegadas en líneas de varios kilómetros. A pesar de que el Estado Islámico de Iraq negó cualquier relación con los ataques de cloro en un comunicado de 22 de marzo<sup>58</sup>, una redada que tuvo lugar el 20 de febrero de 2007 en Faluyah descubrió un taller para la fabricación de VBIED, bombonas de cloro y material electrónico y panfletos de propaganda de al-Qaeda<sup>59</sup>. Hay que señalar a este respecto que la mayoría de los ataques se dieron en la provincia de mayoría suní de al-Anbar, quizá como represalia contra tribus que habían llegado a acuerdos con el Gobierno para intentar

---

<sup>54</sup> D. Martínez y P. Muñoz, «La rama francesa del comando Dixan quiso atentar contra la base militar de Rota», *ABC*, 3 de mayo de 2005.

<sup>55</sup> *Vehicle-Borne Improvised Explosive Devices* o *Suicide Vehicle-Borne Improvised Explosive Devices* (SVBIED).

<sup>56</sup> Si bien inicialmente se pensó que el primer ataque de este tipo fue en enero de 2007, posteriormente se supo que estos ataques ya se habían iniciado a finales de 2006. Jim Garamone, «Terrorists using chlorine car bombs to intimidate Iraqis», *American Forces Press Service*, 6 de junio de 2007.

<sup>57</sup> A veces, ataques rudimentarios sin grandes alardes de tecnología han sido muy eficaces. Por ejemplo, en agosto de 1979 cuatro terroristas chiitas provocaron un incendio dentro de una sala de cine en Abadán (Irán). Los terroristas bloquearon las puertas de la sala en la que murieron al menos 377 personas. Daniel L. Byman, «The rise of low-tech terrorism», *The Washington Post*, 6 de mayo de 2007.

<sup>58</sup> «Islamic State of Iraq issues statement regarding chlorine attacks, operations in Amiriyat al-Fallujah», SITE Institute, 22 de marzo de 2007.

<sup>59</sup> «Al-Qaeda linked to Iraqi chlorine site», Global Security Newswire, 26 de febrero de 2007.

expulsar a al-Qaeda de ese territorio<sup>60</sup>. Por otra parte, a finales de marzo surgieron informaciones en medios de comunicación según las cuales los terroristas estarían obteniendo los suministros de cloro a través de Jordania, lo que ha llevado a incrementar los controles en esta frontera<sup>61</sup>. Incluso grupos suníes han empezado a acusar a al-Qaeda de utilizar sustancias químicas contra su propia gente. En mayo de 2007, informaciones publicadas en la prensa iraquí hablaban de la formación, a partir de antiguos miembros de Ansar al-Islam y otros grupos terroristas en el norte de Iraq, de las Brigadas del Kurdistan, que estarían planeando también ataques químicos<sup>62</sup>. Los ataques con VBIED cargados con cloro podrían exportarse a otros escenarios fuera de Iraq, y, de hecho, en abril de 2007, y aunque no ha sido confirmado oficialmente, el Movimiento de Muyahidines Jóvenes en Somalia comunicaba haber utilizado sustancias químicas en un ataque suicida contra una base militar etíope en Mogadiscio<sup>63</sup>. También, a principios de enero de 2007, las Brigadas de Salahaldin al-Ayoubi del Frente de Resistencia Islámico Iraquí publicaban un vídeo en Internet en el que, según ellos, cargaban cuatro cohetes con agentes químicos de guerra y los utilizaban contra una base americana en Samarra<sup>64</sup>. En el vídeo se observa cómo varias personas, algunas de ellas utilizando máscaras de protección NBQ, cargan los cohetes con un líquido de color negro viscoso que podría ser desde un agente químico de guerra hasta un aceite de motor. Fuentes americanas no confirmaron ningún tipo de ataque con armas químicas. El vídeo parece ser otro ejemplo de propaganda y, mientras se siguen produciendo atentados con VBIED cargados con cloro —aunque cada vez menos—, e incluso intentos de causar bajas entre las tropas de la Coalición mediante la contaminación de alimentos con sustancias químicas, todavía no se ha informado sobre otro tipo de ataques más sofisticados.

Lo cierto es que el *modus operandi* de recurrir a sustancias químicas distintas a los agentes químicos de guerra «clásicos» ya se dejaba entrever el

---

<sup>60</sup> Sudarsan Raghavan, «Sunni factions in Iraq split with al-Qaida group», *The Washington Post*, 16 de abril de 2007.

<sup>61</sup> Richard Weitz y Khalid Hilal, «Chlorine as a terrorist weapon in Iraq», *WMD Insights*, 2007, n.º 15, pp. 9-16. El problema de la importación de cloro para el tratamiento de las aguas de consumo humano en Iraq se ha relacionado con los brotes de cólera que tuvieron lugar en septiembre de 2007. Andrew E. Kramer, «Cases of cholera reach Baghdad», *The New York Times*, 21 de septiembre de 2007.

<sup>62</sup> «The Kurdistan Brigades: al-Qaeda's Kurdish henchmen», *Terrorism Focus*, 2007, vol. 4, n.º 14, pp. 4-6.

<sup>63</sup> «The Mogadishu insurgency», *Islam in Africa Newsletter*, 2007, vol. 2, n.º 2, pp. 3-8.

<sup>64</sup> «JAMI, the Islamic Iraqi Resistance Front, issues a video of preparing and launching chemical rockets at an American base in Samarra», SITE Institute, 10 de enero de 2007.

30 de marzo de 2004, cuando unidades de contraterrorismo del Reino Unido arrestaron a ocho supuestos simpatizantes de al-Qaeda que estaban planeando utilizar tetraóxido de osmio, aunque no lo tenían aún en su poder, en diferentes atentados en el aeropuerto de Gatwick, el metro de Londres y otros objetivos con gran afluencia de público dentro de recintos cerrados<sup>65</sup>. El tetraóxido de osmio se suele emplear en laboratorios como fijador en muestras biológicas para su observación al microscopio. Para elegir la sustancia, estudiaron la toxicidad y las propiedades físico-químicas —sobre todo la volatilidad— de las sustancias químicas disponibles en el mercado a fin de seleccionar la más adecuada. No obstante, el principal problema que observaron para la adquisición del tetraóxido de osmio fue el alto precio que tenía y, al ser una sustancia que no se adquiere en grandes cantidades, también pensaban que un pedido importante podría suscitar sospechas. Un mes después, las autoridades jordanas anunciaban que habían abortado un plan para atacar con grandes cantidades de explosivos y TIC —que incluían ácido sulfúrico, sales de cianuro y pesticidas— contra la embajada de EE. UU. en Amman, la oficina del primer ministro jordano y las instalaciones del Departamento de Inteligencia General (GID)<sup>66</sup>. Las 20 t de TIC y explosivos fueron adquiridas en un periodo de catorce meses a través de distintas compañías químicas en distintas localidades. El líder de la célula, Azmi Jayyousi, reconoció que las compras las hizo siempre presentándose como el dueño de una nueva compañía de detergentes, y que para cada compra usó un alias distinto<sup>67</sup>. En una confesión emitida en la televisión pública, Jayyousi dijo que el cerebro del atentado era Abu Musab al-Zarqawi. Unos días después, al-Zarqawi emitió un comunicado en Internet confirmando su intención de atacar contra los servicios de inteligencia jordanos, pero negando que el plan incluyese el uso de sustancias químicas tóxicas: «Las sustancias químicas y la bomba tóxica es una fabricación del malvado mecanismo jordano. Dios sabe que si tuviésemos tal bomba no dudaríamos un segundo en rápidamente intentar golpear ciudades israelíes como Eliat, Tel Aviv y otras»<sup>68</sup>. Nueve personas relacionadas

---

<sup>65</sup> Michelle Baker y Margaret E. Kosal, «Osmium tetroxide. A new chemical terrorism weapon?», Center for Nonproliferation Studies, 13 de abril de 2004.

<sup>66</sup> «Jordan says major al Qaeda plot disrupted», *CNN*, 26 de abril de 2004; Matthew Levitt y Julie Sawyer, «Zarqawi's Jordanian agenda», *Terrorism Monitor*, 2004, vol. 2, n.º 24, pp. 8-10, y Fernando Lázaro, «El FBI alerta de que las nuevas bombas que prepara Al Qaeda producen gases mortíferos», *El Mundo*, 1 de mayo de 2005.

<sup>67</sup> Abdul Hameed Bakier, «IED manufacturing laboratory discovered in Saudi capital», *Terrorism Focus*, 2007, vol. 4, n.º 5, p. 3.

<sup>68</sup> Citado en «News chronology; February through April 2004», *The CBW Conventions Bulletin*, 2004, n.º 64, p. 47.

con el atentado fueron condenadas a muerte, cuatro en ausencia —incluido al-Zarqawi—. Sin embargo, en mayo de 2007, el Tribunal de Casación de Jordania anuló el juicio, que deberá repetirse nuevamente.

El informe del ISG de 30 de septiembre de 2004 indicaba que una red de insurgentes en Iraq, denominada al-Abud, intentó producir tabún, una mostaza nitrogenada y ricina desde finales de 2003 hasta mediados de 2004<sup>69</sup>. Estos intentos fracasaron, por lo que al final cargaron nueve granadas de mortero con malatión, un insecticida organofosforado. Aquí vemos otra vez cómo un TIC puede ser una alternativa a la dificultad de producir un agente químico de guerra «clásico».

Recientemente también se ha visto el interés de los terroristas yihadistas en otras propiedades de las sustancias químicas de uso industrial distintas a las toxicológicas, fundamentalmente las propiedades inflamables y explosivas. Es el caso, por ejemplo, de Dhiren Barot, arrestado en agosto de 2004 en el Reino Unido y que, en octubre de 2006, se declaró culpable de haber planeado atentados para causar múltiples víctimas tanto en el Reino Unido como en EE. UU.<sup>70</sup> Su plan principal consistía básicamente en hacer explotar tres limusinas en aparcamientos subterráneos. El documento con la información para este atentado, titulado «Borrador para el proyecto limusinas con gas», se halló en un ordenador portátil descubierto en Gujrat (Pakistán), en julio de 2004. Y en un capítulo de este documento, Barot describe un trabajo de investigación realizado sobre la base de las propiedades inflamables y explosivas de las sustancias químicas. De hecho, en distintos archivos electrónicos se encontraron páginas escaneadas del libro *Hazardous chemicals handbook*, que contiene esta información. A través de la identificación de huellas dactilares se pudo saber que Barot había consultado este libro en la sección de Ciencias de la biblioteca del *University College* de Londres. A continuación, Barot realizó un estudio sobre la facilidad de obtención de estas sustancias en el Reino Unido, concluyendo con una selección de las más adecuadas por sus propiedades inflamables y explosivas, así como por su facilidad de adquisición. El documento incluye también capítulos sobre las explosiones BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*) y un capítulo sobre «aditivos», en el que se estudian las

---

<sup>69</sup> Special Advisor to the DCI on Iraq's WMD (2004a), pp. 93-95. Es necesario indicar que el informe menciona que no hay pruebas que permitan establecer o no la relación entre la red al-Abud y la red de al-Zarqawi.

<sup>70</sup> Se cree que Dhiren Barot podría ser Issa al-Britani, la persona que Khalid Sheikh Muhammad, cerebro del 11-S, dice haber enviado por orden de Bin Laden a Nueva York entre 2000 y 2001 con el fin de identificar objetivos para cometer atentados (no relacionados con el 11-S).

sustancias que pudieran incrementar los efectos de los componentes seleccionados para el atentado. Se sabe también, a través de huellas dactilares, que Barot consultó el libro *Hazardous chemicals desk reference* para estudiar la reactividad de las sustancias seleccionadas. Además, el capítulo sobre «aditivos» trata la incorporación de material radiactivo, con el objetivo de conseguir «bombas sucias». Es más, el mismo documento describe un plan específico para utilizar una «bomba sucia», indicando que podría llevarse a cabo prácticamente en cualquier sitio: «Por ejemplo, en muchos [sitios]: el centro de Londres, España, EE. UU., etc.». Finalmente, el documento plantea que tanto el proyecto «limusinas con gas» como el proyecto «bomba sucia» podrían tener lugar en trenes: «Habiendo visto la digna acción que tuvo lugar en Madrid, nos hemos animado a perseguir y desarrollar esta vía».

#### EL FUTURO DE LOS ATAQUES QUÍMICOS DE AL-QAEDA

La falta de procedimientos y programas de producción de armas químicas adecuados explicarían por qué al-Qaeda no ha sido capaz hasta ahora de llevar a cabo un ataque químico de forma eficaz. Aunque un ataque con un agente químico de guerra «clásico» y un eficaz sistema de dispersión o disseminación parece poco probable, lo que es indudable es el interés de al-Qaeda por cometer un atentado de este tipo. No se debe descartar, por tanto, que con el tiempo al-Qaeda también pueda tener acceso a agentes químicos y sistemas de dispersión más eficaces. El propio al-Suri, en su libro *Llamada a la resistencia islámica global*, propone la necesidad de crear «unidades para operaciones estratégicas» con capacidad para adquirir y utilizar armas NBQ<sup>71</sup>, consciente, quizá, de la dificultad de las células autónomas para constituir equipos multidisciplinarios con capacidad de producir y dispersar de forma eficaz un agente químico de guerra. La adquisición de armas químicas a través del mercado negro o de Estados patrocinadores son opciones que podrían permitir que al-Qaeda consiguiese el objetivo de llevar a cabo un ataque químico eficaz. Ya en una carta fechada el 5 de junio de 2002, Bin Laden escribía al mulá Muhammad Omar, el líder talibán en Afganistán: «Es un hecho que la región de las repúblicas islámicas [de la antigua Unión Soviética] es rica en importantes experiencias científicas en industrias militares convencionales y no convencionales, y que desempeñan un papel importante en el futuro de la yihad contra los

---

<sup>71</sup> Lia (2007), pp. 306 y 431.

enemigos del islam»<sup>72</sup>. Al-Suri recoge también esta opción en un documento publicado en Internet en diciembre de 2004: «Finalmente, la última opción: destruir América a través de operaciones estratégicas y decisivas que incluyan armas de destrucción masiva (nuclear, química o biológica). El muyahidín puede obtener estas armas cooperando con aquellos que ya las posean, comprándolas o construyendo y utilizando armas radiactivas primitivas conocidas como “bombas sucias”»<sup>73</sup>. En un archivo de audio distribuido en páginas web yihadistas a finales de septiembre de 2006, Abu Hamza al-Muhajir, el nuevo emir de al-Qaeda en Iraq, realizaba una llamada a personas con conocimientos de Química, entre otras, para desarrollar y usar armas no convencionales en Iraq<sup>74</sup>. Como resultado de este llamamiento, ha surgido una revista electrónica, *Al-Mujahid al-Tiqani*, en la que se publican diversos artículos sobre aspectos tecnológicos que puedan resultar útiles para la yihad. Actualmente, la principal red de contrabando de materiales de doble uso que podrían utilizarse para la producción de armas químicas está liderada por Qingchang Chen, ciudadano chino que ya ha sido bautizado como el «A. Q. Khan de las armas químicas»<sup>75</sup>.

Otra opción que los grupos yihadistas ya han intentado es el uso de TIC, en vez de agentes químicos de guerra considerados «clásicos», al igual que procedimientos de dispersión rudimentarios. De hecho, entre 1997 y 1998, Abu Hamza al-Masri dijo: «Si no podéis hacerlo con armas químicas, tenéis que hacerlo con veneno para ratones»<sup>76</sup>. Según el razonamiento del analista Brynjar Lia, de la misma manera que al-Qaeda ha utilizado aviones como misiles, podría utilizar TIC como armas químicas<sup>77</sup>. Estos ataques alternativos podrían tener consecuencias importantes tanto en el número de víctimas directas, por las propiedades tóxicas, inflamables o explosivas de la sustancia, como por sus efectos psicológicos. Abu Walid al-Misri, editor de una revista para los talibanes, explica que al-Qaeda conocía los importantes efectos psicológicos de las armas NBQ desde que empezó a considerar la posibilidad de obtenerlas: «Otro grupo pensaba que estas armas, si Bin Laden pudiera obtenerlas, serían tácticas debido a su débil y primitiva

---

<sup>72</sup> Citado en Michael Scheuer, «New York subway plot and al-Qaeda's WMD strategy», *Terrorism Focus*, 2006, vol. 3, n.º 24, pp. 6-7.

<sup>73</sup> Citado en Kohlmann (2005), *op. cit.*

<sup>74</sup> Sammy Salama y Gina Cabrera-Farraj, «New leader of al-Qaeda in Iraq calls for use of unconventional weapons against U.S. forces; Possible poisoning of Iraqi security forces at central Iraq base», *WMD Insights*, 2006, n.º 10, pp. 2-3.

<sup>75</sup> Masakatsu Ota, «U.S. closely monitoring Asian chemical black market», *Kyodo News*, 2 de junio de 2007.

<sup>76</sup> Citado en «Hamza attacks “enemies of Islam”», *BBC News*, 12 de enero de 2006.

<sup>77</sup> Lia (2004), p. 7.



capacidad de destrucción. Sin embargo, ellos continuarían llamándolas “armas de destrucción masiva” para crear miedo. Son armas primitivas con capacidad táctica y no estratégica. En otras palabras, su uso daría a los mu-yahidín credibilidad, prestigio e influencia psicológica»<sup>78</sup>.

El analista Chris Quillen publicó en febrero de 2007 un artículo en el que indicaba tres posibles razones para explicar la falta de ataques NBQ por parte de al-Qaeda hasta este momento: el desbaratamiento, la disuasión y la paciencia<sup>79</sup>. El desbaratamiento se refiere a que los servicios de inteligencia y las unidades de contrterrorismo han abortado numerosos intentos de al-Qaeda de intentar utilizar armas NBQ. Respecto al razonamiento de la disuasión, se basa en que al-Qaeda quiere conservar sus refugios en la frontera entre Afganistán y Pakistán, y considera que un atentado con armas NBQ podría traer como consecuencia una intensa campaña de EE. UU. sobre esta zona con un mayor apoyo del Gobierno pakistaní. Finalmente, el razonamiento de la paciencia se debería a que al-Qaeda no está dispuesta a llevar a cabo un ataque con armas NBQ hasta estar totalmente segura de que sea eficaz. De estas tres razones, la justificación del desbaratamiento de los planes parece tener un peso importante y el razonamiento de la paciencia sería una mezcla de ésta y de incompetencia, ya que, a la vista de la información disponible, el motivo por el cual las células de al-Qaeda parecen no haber llevado a cabo atentados con agentes químicos es porque ellas mismas son conscientes de las pocas posibilidades de éxito. Tampoco se debe descartar la idea de que ya lo hubiesen intentando, pero sin éxito, por la ineficacia del agente o del dispositivo empleado. Sirven como claro ejemplo las discusiones que tenían lugar entre julio y noviembre de 2006 en un foro yihadista en Internet sobre la dispersión de ricina. Uno de los participantes decía haber intentado la absurda idea de añadirle un ácido a la ricina para que se volatilizase, muy probablemente pensando que si servía para producir ácido cianhídrico también valdría para la ricina: «Vertí ácido sulfúrico sobre la ricina tóxica pero no ocurrió nada y no se produjeron gases, únicamente la ricina se volvió de color marrón»<sup>80</sup>.

Pero a pesar de estos motivos, las células yihadistas siguen mostrando su interés en el uso de agentes químicos, como indican las informaciones provenientes de países próximos a nuestras fronteras. Así, por ejemplo, en noviembre de 2005 las autoridades marroquíes descubrían «diagramas e ins-

---

<sup>78</sup> Citado en Bergen (2006), p. 342.

<sup>79</sup> Quillen (2007).

<sup>80</sup> Citado en Stenersen, «Chem-bio cyber-class – Assessing jihadist chemical and biological manuals», *op. cit.*

trucciones para preparar una bomba empleando gas tóxico» mientras hacían una redada en el domicilio en Casablanca de un sospechoso de pertenecer a una célula terrorista<sup>81</sup>; y en abril de 2007, el ministro del Interior marroquí informaba de que dos células terroristas, relacionadas con los atentados ocurridos en marzo y abril de 2007 en Casablanca, preparaban atentados con productos químicos<sup>82</sup>. Uno de los líderes de estas células, Saad Huseini, había estudiado en la Facultad de Química de la Universidad de Valencia en los años noventa, antes de partir en 1997 a los campos de al-Qaeda en Afganistán<sup>83</sup>.

El informe de 2006 del Consejo sobre Terrorismo Global expresa: «Los Gobiernos no pueden protegerlo todo, a la vez y durante todo el tiempo»<sup>84</sup>. Efectivamente, es imposible proteger todos los objetivos frente a cualquier tipo de ataque y durante todo el tiempo. El intentar conseguirlo supondría un consumo de recursos tan enorme que al-Qaeda alcanzaría uno de sus objetivos, tal y como se desprende de las declaraciones de Bin Laden en un mensaje en vídeo emitido en octubre de 2004: «Aún más grave para América es el hecho de que los yihadistas hayan obligado recientemente a Bush a recurrir a un presupuesto de emergencia con el fin de continuar su lucha en Afganistán y en Iraq, lo que prueba el éxito del plan de desangrar [a EE. UU.] hasta el punto de la bancarrota, si Alá quiere»<sup>85</sup>.

No obstante, las medidas de seguridad apropiadas en las instalaciones críticas sí son fundamentales, pero el problema está en definir instalaciones «críticas» y «no críticas», teniendo en cuenta que «todo es tóxico». Por ejemplo, los ataques con cloro en Iraq han incrementado la preocupación de que puedan producirse ataques similares fuera de Iraq<sup>86</sup>. Pero esta situación no es nueva, ya que algo parecido ocurrió cuando se supo que los servicios secretos iraquíes disponían del «Compuesto 1080» (fluoracetato sódico), que habían adquirido a la única empresa norteamericana que lo

---

<sup>81</sup> «Moroccan authorities foil terrorist cell pursuing chemical weapons», *WMD Insights*, 2006, n.º 2, pp. 7-8.

<sup>82</sup> «Marruecos revela que seguidores de Al-Qaeda preparaban atentados terroristas con productos químicos y venenosos», *Libertad Digital*, 26 de abril de 2007.

<sup>83</sup> Luis de Vega, «El cerebro de las bombas de Casablanca ya fue detenido en España y está vinculado al 11-M», *ABC*, 26 de abril de 2007.

<sup>84</sup> Council on Global Terrorism (2006), p. 30.

<sup>85</sup> «The full version of Osama bin Laden's speech», *Middle East Media Research Institute (MEMRI) Special Dispatch Series*, n.º 811, 5 de noviembre de 2004.

<sup>86</sup> Véase, por ejemplo, «Iraq chlorine attacks likely to continue, expert says», *Global Security Newswire*, 20 de marzo de 2007, y Paul Orum, *Toxic trains and the terrorist threat: how water utilities can get chlorine gas off the rails and out of American communities*, Center for American Progress Report, abril de 2007.

fabrica, Tull Chemical Co., en Alabama —su uso legal en EE. UU. es para matar coyotes mediante unos collares que se les colocan a las ovejas y que inyectan la sustancia al morder el coyote—. Este descubrimiento hizo que a finales de 2004 surgiesen voces en EE. UU. alertando sobre el peligro de esta sustancia en las manos de terroristas, e incluso el DHS evaluó la solicitud de un congresista que pedía el cese de su fabricación<sup>87</sup>.

Actualmente, distintas organizaciones en EE. UU. han pedido que las instalaciones que tratan aguas de consumo público y residuales dejen de utilizar cloro. Así, a mediados de abril de 2007, la ciudad de Virginia decidía modificar una planta de tratamiento de agua de consumo público por 12,5 millones de dólares y tenía pensado gastarse 14,1 millones para la modificación del sistema de aguas residuales<sup>88</sup>. También en distintas ciudades de EE. UU. y del Reino Unido las fuerzas de seguridad empezaban a controlar los movimientos de transportes con cargas de cloro<sup>89</sup>. El 23 de abril de 2007, cuatro congresistas de EE. UU. escribían una carta al secretario del DHS, preocupados por informaciones según las cuales se habían producido robos e intentos de robo de bombonas de cloro en distintas plantas de tratamiento de aguas en California. El DHS, a su vez, pedía en junio de este mismo año que se incrementase la seguridad de plantas que utilizarasen cloro aunque no hubiese obligación legal para hacerlo<sup>90</sup>. Todas estas medidas se han tomado a raíz de los ataques con cloro en Iraq, pero... ¿qué nuevos TIC utilizarán en un futuro los terroristas yihadistas? Y entonces..., ¿qué nuevas medidas se deberán tomar? En abril de 2007, el DHS publicaba el borrador de una lista de «sustancias químicas de interés» que, a partir de ciertas cantidades, supondrían que la instalación en la que se encontrasen tendría que comunicarlo al DHS y, en función de su declaración, establecer una serie de medidas de seguridad. El problema es que muchas

---

<sup>87</sup> Michael Milstein, «Wolf poison raises alarms about its terrorism potential», *The Oregonian*, 3 de noviembre de 2004.

<sup>88</sup> Michael Martz, «Water treatment safety switch: Richmond plant shifting from chlorine gas; sewage operation may change, too», *Richmond Times-Dispatch*, 12 de abril de 2007.

<sup>89</sup> Véase, por ejemplo, Mark Townsend, «Police track chlorine lorries in terror alert», *The Observer*, 4 de marzo de 2007, y Bradley Hope, «Police on alert as chlorine hits Iraq; NYPD quietly begins tracking shipments», *The New York Sun*, 1 de mayo de 2007. Incluso el Departamento de Policía de Nueva York utilizó una falsa compañía de tratamiento de aguas para comprobar lo fácil que resultaba adquirir grandes cantidades de cloro sin despertar las sospechas de las autoridades o de las agencias de inteligencia. Tom Hays, «NYPD warns of chlorine terror risk», *The Associated Press*, 13 de febrero de 2008.

<sup>90</sup> «Chertoff calls for chlorine security», *Global Security Newswire*, 13 de junio de 2007.

de las sustancias para las que se establecía un límite de «cualquier cantidad» se encuentran en pequeños laboratorios, que no podrían implementar las medidas de seguridad del DHS —y que ya están sometidos a normativas de seguridad de otros organismos, como la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA)—, por lo que la *American Chemical Society*, entre otros, pedía en el mes de mayo la modificación de estos límites<sup>91</sup>. La lista final del DHS, publicada en noviembre, tenía en cuenta muchas de las modificaciones propuestas: disminuía el número de sustancias químicas y aumentaba los límites de declaración. De esta manera, el DHS mostraba así la dificultad de intentar «protegerlo todo».

En Europa también se buscan iniciativas similares a las que ha puesto en marcha el DHS en EE. UU. Sirvan como ejemplo los dos primeros puntos de la Declaración final del *Simposio Internacional sobre la Amenaza Terrorista con Explosivos y Agentes NRBQ en Europa*, celebrado en Madrid en noviembre de 2007:

1. Es necesario un control administrativo eficaz, para evitar la adquisición o producción de explosivos y materiales NRBQ por grupos terroristas, y para evitar el tráfico ilícito de estas sustancias, o de aquellas que puedan tener un doble uso.
2. Es necesario reforzar las medidas de seguridad de los centros donde se almacena o produce este material de forma legal, evitando que el mismo pase a manos terroristas; y, de forma especial, se deben establecer Planes de Seguridad de Infraestructuras relacionadas con los riesgos NRBQ, consideradas como «críticas», para evitar que dichas infraestructuras sean el objetivo de estos grupos para causar terror<sup>92</sup>.

Los nuevos modelos de inteligencia permitirán reducir la vulnerabilidad ante la amenaza del terrorismo yihadista<sup>93</sup>. La escasa HUMINT y los incorrectos análisis de la información, que conducen a malos productos de inteligencia, son algunas de las deficiencias observadas en lo que a la amenaza química yihadista se refiere. Finalmente, en el caso de que se produzca un atentado químico, las autoridades públicas deberán estar

---

<sup>91</sup> Estos comentarios se pueden encontrar en American Chemical Society, «Comments on proposed chemical facility anti-terrorism standards», 7 de mayo de 2007.

<sup>92</sup> Declaración de Madrid sobre la necesidad de cooperación internacional ante la amenaza terrorista que utiliza explosivos y/o agentes NRBQ en Europa, 22 de noviembre de 2007.

<sup>93</sup> Para un análisis del nuevo modelo de inteligencia para afrontar el terrorismo internacional, véase Antonio Díaz, «La adaptación de los servicios de inteligencia al terrorismo internacional», ARI N° 52/2006, Real Instituto Elcano, 8 de mayo de 2006.

preparadas para minimizar tanto los efectos físicos como los psicológicos, con una gestión centralizada y coordinada de todos los organismos intervinientes<sup>94</sup>. Tal y como decía un comunicado del IRA en 1984: «Nosotros sólo tenemos que tener suerte una vez. Ustedes tienen que tener suerte todo el tiempo»<sup>95</sup>.

---

<sup>94</sup> Véase Pita *et al.* (2007a y 2007b).

<sup>95</sup> [http://news.bbc.co.uk/go/em/fr/-/onthisday/hi/dates/stories/october/12/newsid\\_2531000/2531583.stm](http://news.bbc.co.uk/go/em/fr/-/onthisday/hi/dates/stories/october/12/newsid_2531000/2531583.stm) (accedido el 11 de marzo de 2008).

## APÉNDICES

ESPECTRO DE AGENTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS SUSCEPTIBLES  
DE SER EMPLEADOS COMO ARMAS

Agentes químicos de guerra «clásicos»	Productos químicos industriales tóxicos (TIC) <sup>1</sup>	Toxinas	Biorreguladores	Agentes biológicos modificados genéticamente	Agentes biológicos de guerra «clásicos»
Incluidos en la Convención para la prohibición de Armas Químicas (CAQ)					
			Incluidos en la Convención para la prohibición de Armas Biológicas y Toxínicas (CABT)		

<sup>1</sup> Algunos agentes químicos de guerra son también productos químicos industriales tóxicos (por ejemplo, el ácido cianhídrico, el cloro y el fosgeno).

## PRINCIPALES AGENTES QUÍMICOS DE GUERRA «CLÁSICOS»

<b>Agentes</b>	<b>Principales representantes</b>	<b>Mecanismo de acción</b>	<b>Efectos en el organismo</b>
Neumotóxicos	Cloro, cloropirina, fosgeno, difosgeno y perfluoroisobutileno	Irritación de las vías respiratorias y/o acilación de proteínas que regulan la permeabilidad de la membrana alveolar	Lesiones en el sistema respiratorio que van desde irritación hasta, en casos graves, edema pulmonar y muerte
Cianurados (o «hemotóxicos»)	Ácido cianhídrico y halogenuros de cianógeno	Inhibición de la citocromo oxidasa mitocondrial, impidiendo que las células utilicen oxígeno	Convulsiones y, en intoxicaciones graves, parada cardiorrespiratoria
Vesicantes	Mostazas de azufre (por ejemplo, la iperita), mostazas de nitrógeno y lewisitas	Alquilación de distintas moléculas que regulan el buen funcionamiento de las células	Lesiones de los tejidos con los que entran en contacto. En la piel, lo más característico es la aparición de ampollas. En casos graves por inhalación existe riesgo de edema pulmonar o de asfixia mecánica por tejidos necróticos, que obstruyen el tracto respiratorio. Si hay absorción, aparecen también efectos radiomiméticos, de especial importancia en la médula ósea

Neurotóxicos	Sarín, somán, tabún y VX	Inhibición de la acetilcolinesterasa, encargada de metabolizar la acetilcolina, un neurotransmisor del sistema nervioso	Una vez absorbidos por contacto con piel, ojos o tracto respiratorio, se altera el normal funcionamiento del sistema nervioso central y periférico por la acumulación de acetilcolina. La aparición de convulsiones suele ir seguida de parada cardiorrespiratoria
Incapacitantes	BZ y LSD	Depresores o estimulantes del sistema nervioso central	Principalmente alucinaciones
Antidisturbios	CS, CN, CR, DM, DA y DC	Irritantes de acción rápida	Según el tipo de agente, predomina la acción lacrimógena, emética o estornutatoria



PROYECTILES CON CARGA QUÍMICA PRODUCIDOS  
EN LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL.

FUENTES: MOORE (1987), pp. 243-245; OSBORNE (2006); PRENTISS (1937), pp. 125, 127 Y 446-448, Y SIPRI (1971A), pp. 44-45, 48-49 Y 52

Denominación del proyectil	Denominación del llenado	Composición del llenado
<b>Agentes antidisturbios</b>		
<b>Alemania</b> (algunos se denominaban en función de la cruz de color que llevaban para su identificación)		
<i>Ni-Schrapnell</i>	<i>Niespulver</i>	Clorosulfonato de <i>o</i> -dianisidina
<i>T-Granate</i>	<i>T-Stoff</i>	Bromuros de xililo (y posiblemente bromuro de bencilo)
<i>T-Granate, grün</i>		<i>T-Stoff</i> (50%) y bromoacetona (50%) o bromuros de xililo (90%) y bromometiletilcetona (10%)
K-Granate	<i>K-Stoff</i>	Cloroformato de clorometilo (90%) y cloroformato de diclorometilo (10%)
<i>Blaukreuz</i> (cruz azul)		Difenilcloroarsina (50-100%) y N-etilcarbazol (50-0%). Con o sin fenildicloroarsina como disolvente
<i>Blaukreuz 1</i>		Difenilcianoarsina con o sin fenildicloroarsina como disolvente
<b>EE. UU.</b>		
Una banda roja	BB	Bromoacetona
Dos bandas rojas	CA	Cianuro de bromobencilo
Una banda blanca	DA	Difenilcloroarsina
<b>Francia<sup>1</sup></b>		
Núm. 6	<i>Palite</i>	Cloroformato de clorometilo (75%) y cloruro de estaño (25%)
Núm. 8	<i>Papite</i>	Acroleína (75%) y cloruro de estaño o titanio (25%)
Núm. 9	<i>Martonite</i>	Bromoacetona (60%), cloroacetona (20%) y cloruro de estaño (20%)
Núm. 9B	<i>Homomartonite</i>	Bromometiletilcetona (60%), clorometiletilcetona (20%) y cloruro de estaño (20%)
Núm. 10	<i>Bretonite</i>	Yodoacetona (75%) y cloruro de estaño (25%)
Núm. 11	<i>Cederite</i>	Bromuro de bencilo (75%) y cloruro de estaño (25%)
Núm. 12	<i>Fraissite</i>	Yoduro de bencilo (60%), cloruro de bencilo (20%) y cloruro de estaño (20%)
Núm. 13	<i>Sulvinite</i>	Clorosulfonato de etilo (75%) y cloruro de estaño (25%)
Núm. 14	<i>Cyclite</i>	Bromuro de bencilo (80%) y cloruro de titanio (20%)

Núm. 15	<i>Lacrymite</i>	Tiofosgeno (75%) y cloruro de estaño (25%)
Núm. 16	<i>Rationite</i>	Sulfato de dimetilo (75%) y ácido cloro-sulfónico o clorosulfonato de metilo (25%)
Núm. 21	<i>Camite</i>	Cianuro de bromobencilo
<b>Reino Unido</b> (no llevaban bandas)		
	SK	Yodoacetato de etilo
	KSK	Yodoacetato de etilo (70%), y etanol y acetato de etilo (30%)
<b>Agentes neumotóxicos</b>		
<b>Alemania</b> (se denominaban en función de la cruz de color que llevaban para su identificación)		
<i>Grünkreuz</i> (Cruz verde) <sup>2</sup>		Difosgeno con o sin cloropicrina o bromometiletilcetona
<i>Grünkreuz</i> 1		Difosgeno (65%) y cloropicrina (35%)
<i>Grünkreuz</i> 2		Difosgeno (60%), cloroformato de triclorometilo (30%) y difenilcloroarsina (10%)
<i>Grünkreuz</i> 3 = <i>Gelbkreuz</i> 1 <sup>3</sup>		Etildicloroarsina (5-50%), bis(clorometil)éter (95-50%) o etildicloroarsina (40%), etildibromoarsina (40%) y bis(clorometil)éter (20%)
<b>EE. UU.</b>		
Dos bandas blancas	CG	Fosgeno
Tres bandas blancas		Fosgeno y difenilcloroarsina
Una banda blanca y una roja	PS	Cloropicrina
Banda blanca, roja y blanca		Cloropicrina (75%) y fosgeno (25%)
Banda blanca, roja y amarilla		Cloropicrina (80%) y cloruro de estaño (20%)
<b>Francia</b>		
Núm. 5	<i>Collongite</i>	Fosgeno (75%) y cloruro de estaño (25%)
Núm. 7	<i>Aquinite</i>	Cloropicrina (75%) y cloruro de estaño (25%)
<b>Reino Unido</b> (los proyectiles eran de color gris y llevaban bandas de colores)		
Banda roja, blanca y roja	CG	Fosgeno
Una banda roja	CBR I	Fosgeno (50%) y tricloruro arsénico (50%) <sup>6</sup>
Una banda roja	CBR II	Fosgeno (60%) y cloruro de estaño (40%) <sup>6</sup>
Una banda blanca	PS	Cloropicrina
Dos bandas blancas	PG	Fosgeno (25-50%) y cloropicrina (75-50%)
Banda blanca, roja y blanca	NC	Cloropicrina (80%) y cloruro de estaño (20%)

<b>Agentes cianurados</b>		
<b>Francia</b>		
	<i>Manganite</i>	Ácido cianhídrico (50%) y tricloruro arsénico (50%)
Núm. 4	<i>Vincennite</i>	Ácido cianhídrico (50%), cloruro de estaño (15%), tricloruro arsénico (30%) y cloroformo (5%)
Núm. 4B	<i>Vitrite</i>	Cloruro de cianógeno y tricloruro arsénico
<b>Reino Unido</b> (los proyectiles eran de color gris y llevaban bandas de colores)		
Dos bandas rojas	JL	Ácido cianhídrico (50%) y cloroformo (50%)
Una banda blanca y una roja	VN ( <i>Vincennite</i> )	Ácido cianhídrico (50%), cloruro de estaño (15%), tricloruro arsénico (30%) y cloroformo (5%)
Tres bandas rojas	JBR	Ácido cianhídrico (50%), tricloruro arsénico (25%) y cloroformo (25%)
	CB	Bromuro de cianógeno
<b>Agentes vesicantes</b>		
<b>Alemania</b> (se denominaban en función de la cruz de color que llevaban para su identificación)		
<i>Gelbkreuz</i> (Cruz amarilla) <sup>2</sup>		Sulfuro de bis(2-cloroetilo) (70-90%) y clorobenceno, nitrobenzono, tetracloruro de carbono y/o bis(clorometil)éter (30-10%)
<i>Gelbkreuz</i> 1 <sup>3</sup>		Etildicloroarsina (5-50%), bis(clorometil)éter (95-50%) o etildicloroarsina (40%), etildibromoarsina (40%) y bis(clorometil)éter (20%)
<b>EE. UU.</b>		
Tres bandas rojas	HS	Iperita
<b>Francia</b>		
Núm. 20	<i>Yperite</i> (Iperita)	Sulfuro de bis(2-cloroetilo) (80%) y clorobenceno o tetracloruro de carbono (20%)
<b>Reino Unido</b>		
	BB	Sulfuro de bis(2-cloroetilo)

<sup>1</sup> Todos, excepto el «proyectil especial número 21», llevaban un 25% de un agente fumígeno.

<sup>2</sup> Si además llevaba una cruz de Lorraine, indicaba que estaba cargado con explosivos de alta potencia.

<sup>3</sup> El *Gelbkreuz* 1 resultó ser ineficaz como vesicante y se pasó a utilizar en 1918 como neumotóxico, renombrado como *Grünkreuz* 3.

INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ARMAS QUÍMICAS ALEMANAS  
DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL.

FUENTES: APPLER (1997), Y TUCKER (2006), PP. 54-55

Año en que se ordenó su construcción	Nombre de la planta	Agente producido	Capacidad de producción estimada (toneladas/mes)	Año en que estuvo operativa
1934	Ammendorf	Iperita	300	1936
1937	Hahnenberg	Cloroacetofenona	600	1942
1937	Gendorf	Iperita	800	1941
1937	Ammendorf	HN3	50	1938
1938	Hüls	Iperita	600	1941/1942
1938	Hüls	Iperita	200	1943
1939	Haselhorst	Clark I y II	90	1940
1939	Gendorf	Iperita	4.000	1943 (parcialmente operativa)
1939	Wolfen	Fosgeno	300	1940
1939	Dyhernfurth	Tabún	1.000	1942
1943	Dyhernfurth	Cloruro de cianógeno	20	1944
1943	Falkenhagen	Sarín	500	1943 (parcialmente operativa)

CAMPAÑAS DE DESTRUCCIÓN DE ARMAMENTO QUÍMICO MÁS IMPORTANTES  
ANTES DE LA ENTRADA EN VIGOR DE LA CONVENCIÓN PARA LA PROHIBICIÓN  
DE ARMAS QUÍMICAS (CAQ). MODIFICADO DE STOCK (1998), p. 78

País	Agente	Cantidad (toneladas)	Método	Periodo
Alemania Occidental, Munster	Iperita (y otros agentes)	73	I	1980-1993
Canadá, DRES en Suffield	Iperita	700	N/I	1974-1976
Canadá, DRES en Suffield	Iperita	12	I	1990-1991
Canadá, DRES en Suffield	VX, sarín y tabún	0,3	N/I	1990-1991
EE. UU., atolón de Johnston	Sarín	40	I	1991
EE. UU., atolón de Johnston	VX	54	I	1992
EE. UU., atolón de Johnston	Iperita	56,5	I	1992
EE. UU., Pine Bluff	BZ	100	I	1988-1990
EE. UU, Rocky Mountain	Iperita	3.071	I	1969-1974
EE. UU., Toole	Sarín	4.188	N	1973-1976
EE. UU., Toole	Sarín	38	I	1981-1986
EE. UU., Toole	VX	8	I	1984
Indonesia <sup>1</sup>	Iperita	45-47	I	1979
Italia	Mezcla de azufre, iperita y fenildicloroarsina	>1,5	N	1990
Reino Unido	Iperita	6.000	I	1958-1960
Reino Unido, Porton Down	Iperita	Pequeñas cantidades	N	1967-1968
Reino Unido, Nancekuke	Sarín	20	N	1967-1968
Unión Soviética, Shikhany <sup>2</sup>	Sarín, somán e iperita	300	N/I	1980-1990
Unión Soviética Shikhany <sup>2</sup>	VX	30	N/I	1980-1990

I: incineración. N: neutralización. N/I: hidrólisis seguida de incineración.

<sup>1</sup> El proyecto Obong fue una colaboración entre los Gobiernos de Indonesia y Holanda. Las armas fueron fabricadas en Batujajar entre 1941 y 1942 por el Gobierno colonial holandés. Garrett y Hart (2007), p. 171, y Osborne (2006).

<sup>2</sup> Mediante una unidad móvil (KUASI).

ZONAS DE ESCANDINAVIA MÁS AFECTADAS POR LOS VERTIDOS DE ARMAS QUÍMICAS. FUENTES: *AD HOC WORKING GROUP ON DUMPED CHEMICAL MUNITION* (HELCOM CHEMU) (1994) Y LAURIN (1997)

Localización	Cantidades de municiones y contenedores <sup>1</sup>	Observaciones
Fosa marina al sur de Arendal, Noruega	150.000 toneladas	Al menos 38 barcos hundidos
Maseskär, Suecia	Entre 20.000 y 50.000 toneladas	Al menos nueve barcos hundidos
Isla de Bornholm, Dinamarca	Entre 30.000 y 50.000 toneladas	Al menos cinco barcos hundidos, pero la mayoría de armas químicas fueron directamente vertidas al mar desde los barcos
Pequeño Cinturón de Dinamarca	69.000 proyectiles con tabún y unas 5.000 toneladas de municiones con tabún y fosgeno	Se hundieron dos buques que posteriormente fueron recuperados y hundidos nuevamente en el golfo de Vizcaya
Costa nordeste de Alemania	Desconocidas	Las armas químicas fueron vertidas desde buques con destino a la isla de Bornholm
Sudeste de la isla sueca de Gotland y al oeste de Liepaja, Latvia	Entre 2.000 y 5.000 toneladas	Cantidad total para ambas localizaciones
Golfo de Finlandia	Desconocidos	Este vertido no está confirmado
Costa de Estonia	Desconocidos	Este vertido no está confirmado

<sup>1</sup> Las cantidades de estos vertidos varían mucho en función de las fuentes.

PRINCIPALES ATAQUES IRAQUÍES CON ARMAS QUÍMICAS EN LA PRIMERA GUERRA DEL GOLFO. MODIFICADO DE *SPECIAL ADVISOR TO THE DCI ON IRAQ'S WMD* (2004A), p. 10

Fecha	Lugar	Agente utilizado	Número de bajas <sup>1</sup>
Julio de 1983	Haj Omran	Iperita	Algo menos de 100 iraníes y kurdos
Octubre-noviembre de 1983	Penjwin	Iperita	3.000 iraníes y kurdos
Febrero-marzo de 1984	Islas Majnoon	Iperita y tabún	2.500 iraníes
Marzo de 1984	Basora	Tabún	50-100 iraníes
Marzo de 1985	Pantano de Hawizah	Iperita y tabún	3.000 iraníes
Febrero de 1986	Península de Fao	Iperita y tabún	8.000-12.000 iraníes
Diciembre de 1986	Um ar-Rasas	Iperita	1.000 iraníes
Abril de 1987	Basora y Khorramshahr	Iperita y un agente neurotóxico	5.000 iraníes
Junio de 1987	Sardasht	Iperita	4.500 iraníes
Octubre de 1987	Sumar/Mehrán	Iperita y un agente neurotóxico	3.000 iraníes
Marzo de 1988	Halabja y zona kurda	Iperita y un agente neurotóxico	2.000-5.000 kurdos e iraníes
Abril de 1988	Península de Fao	Iperita y un agente neurotóxico	Miles de iraníes
Mayo de 1988	Salamchah	Iperita y un agente neurotóxico	Cientos/miles de iraníes
Junio de 1988	Islas Majnoon	Iperita y un agente neurotóxico	Cientos/miles de iraníes
Julio de 1988	Frontera sur y central	Iperita y un agente neurotóxico	Cientos/miles de iraníes

<sup>1</sup> Las cifras varían mucho en función de las fuentes.

MUNICIONES QUÍMICAS DECLARADAS POR IRAQ Y RESULTADO  
DE LAS INSPECCIONES DE LA UNSCOM. FUENTE: UNSCOM (1999)

<b>1. Municiones existentes tras la segunda Guerra del Golfo de 1991, según declaración iraquí</b>		
Declaración iraquí	Cantidad	Verificación por UNSCOM
Bombas de aviación de 250 cargadas con iperita	1.243	1.233 fueron inventariadas por la UNSCOM y destruidas por Iraq bajo su supervisión entre 1992 y 1993
Bombas de aviación de 250 vacías	8.122	7.627 fueron inventariadas por la UNSCOM y destruidas por Iraq bajo su supervisión entre 1991 y 1993 Unas 500 no fueron encontradas. Según Iraq las recibieron defectuosas del proveedor
Bombas de aviación de 500 cargadas con iperita	1.426	980 fueron inventariadas por la UNSCOM y destruidas por Iraq bajo su supervisión entre 1992 y 1993 Iraq declaró que 438 se destruyeron en un incendio en 1988. La UNSCOM comprobó la existencia de restos de las bombas en el lugar del incendio
Bombas de aviación de 500 vacías	422	331 fueron inventariadas por la UNSCOM y destruidas por Iraq bajo su supervisión Según Iraq, 100 se recibieron defectuosas del proveedor
Bombas de aviación R-400 cargadas con componentes binarios de sarín	337	337 fueron inventariadas por la UNSCOM y 336 destruidas por Iraq bajo su supervisión en 1992 Una fue utilizada para su estudio y análisis por la UNSCOM La UNSCOM encontró pruebas de que algunas de estas bombas fueron producidas para cargarlas con agentes biológicos
Bombas de aviación R-400 vacías	58	58 fueron inventariadas por la UNSCOM y destruidas por Iraq bajo su supervisión
Bombas de aviación DB-2 vacías	1.203	1.203 fueron inventariadas por la UNSCOM y destruidas por Iraq bajo su supervisión entre 1992 y 1993
Cohetes de 122 mm cargados con sarín	6.610	6.454 fueron inventariados por la UNSCOM y destruidos por Iraq bajo su supervisión entre 1992 y 1993
Cohetes de 122 mm vacíos	6.880	7.305 fueron inventariados por la UNSCOM y destruidos por Iraq bajo su supervisión
Proyectiles de artillería de 155 mm cargados con iperita	13.000	12.792 fueron inventariados por la UNSCOM y destruidos por Iraq bajo su supervisión entre 1992 y 1994



Proyectiles de artillería de 155 mm vacíos	16.950	1.700 fueron inventariados por la UNSCOM y destruidos por Iraq bajo su supervisión En 1998, Iraq presentó documentos sobre la conversión de 15.616 proyectiles en municiones convencionales. De éstos, 1.779 fueron inventariados por la UNSCOM
Cabezas de misiles cargadas con sarín o componentes binarios de sarín	30	30 fueron inventariadas por la UNSCOM y 29 fueron destruidas por Iraq bajo su supervisión entre 1992 y 1993 Una fue utilizada para su estudio y análisis por la UNSCOM
Total	56.281	
<b>2. Municiones que fueron destruidas durante la segunda Guerra del Golfo de 1991, según declaración iraquí</b>		
Declaración iraquí	Cantidad	Verificación por UNSCOM
Bombas de aviación de 500 cargadas con CS	116	La UNSCOM no encontró restos En 1995, pruebas documentales aportadas por Iraq indicaban que 116 bombas cargadas con CS habían sido almacenadas en una instalación que fue destruida en la segunda Guerra del Golfo
Bombas de aviación R-400 cargadas con componentes binarios de sarín	160	En 1992, la UNSCOM pudo observar restos de estas bombas que podían corresponderse con la cantidad declarada Las circunstancias de la destrucción no han sido totalmente clarificadas por Iraq
Bombas de aviación DB-2 cargadas con sarín	12	En 1991, restos de más de 50 bombas fueron observados por la UNSCOM En 1996, pruebas documentales encontradas por la UNSCOM indicaban que bombas DB-2 también habían sido cargadas con iperita, pero no habían sido declaradas. En 1997, Iraq indicó a este respecto que sólo fueron unas pocas para hacer pruebas
Cohetes de 122 mm cargados con sarín	4.660	En 1991, en dos localizaciones distintas, la UNSCOM pudo observar restos de cohetes destruidos Entre 1991 y 1998, restos de unos 4.000 cohetes fueron recuperados por la UNSCOM
Cohetes de 122 mm vacíos	36.500	La UNSCOM pudo ver hangares totalmente destruidos, donde se encontraron restos de estos cohetes En 1995, Iraq aportó pruebas documentales de 36.500 cohetes que habían sido almacenados en una instalación destruida durante la segunda Guerra del Golfo

Proyectiles de artillería de 155 mm cargados con iperita	550	Se desconoce su paradero En julio de 1998, Iraq aportó un informe sobre la investigación interna que estaba realizando para encontrarlos
Total	41.998	
<b>3. Municiones que Iraq declaró haber destruido unilateralmente</b>		
Declaración iraquí	<i>Cantidad</i>	Verificación por UNSCOM
Bombas de aviación de 250 cargadas con CS	125	Restos consistentes con esta cantidad fueron observados por la UNSCOM
Bombas de aviación de 250 vacías	2.000	Restos de unas 1.400 bombas destruidas fueron inventariados por la UNSCOM La UNSCOM recibió restos que, según Iraq, eran el producto de la fundición de 600 bombas
Bombas de aviación R-400 cargadas con componentes binarios de sarín	527	Restos consistentes con la cantidad declarada fueron observados por la UNSCOM Iraq presentó documentos que apoyaban esta destrucción
Bombas de aviación R-400 cargadas con agentes biológicos de guerra	157	Entre 1992 y 1998, restos de unas 60 bombas fueron inventariados por la UNSCOM Documentos que apoyaban la destrucción fueron aportados por Iraq, aunque no indicaban el tipo de agentes con el que iban cargados
Bombas de aviación R-400 vacías	308	No se presentaron pruebas de 117 bombas que Iraq dijo haber fundido ni de 191 que Iraq dijo que eran defectuosas y que fueron igualmente fundidas
Cohetes de 122 mm vacíos	26.500	Restos de unos 11.500 cohetes destruidos por demolición fueron observados por la UNSCOM Iraq presentó a la UNSCOM restos de unos 15.000 cohetes
Cabezas de misil cargadas con componentes binarios de sarín y agentes biológicos de guerra	45	Entre 1992 y 1998, restos de 43-45 cabezas fueron recuperados por la UNSCOM Entre 1997 y 1998, los restos de otras tres cabezas fueron recuperados En 1998, productos de la degradación de VX fueron encontrados en una de ellas Iraq aportó pruebas documentales sobre la destrucción de las 45 cabezas
Total	29.662	

AGENTES QUÍMICOS DE GUERRA DECLARADOS POR IRAQ Y RESULTADOS  
DE LAS INSPECCIONES DE LA UNSCOM. FUENTE: UNSCOM (1999)

Agente almacenado (sin cargar en municiones)	Cantidad (t)	Verificación por UNSCOM
Iperita	295,0	Destruídas bajo la supervisión de la UNSCOM
Tabún	76,0	Destruídas bajo la supervisión de la UNSCOM
Sarín	40,0	Destruídas bajo la supervisión de la UNSCOM
VX	1,5	Según Iraq, se deshicieron de las 1,5 t de forma unilateral mediante vertido al suelo. Trazas de productos de la degradación del VX y un estabilizante fueron encontradas en muestras de los sitios donde Iraq dijo haber realizado este vertido
Total	412,5	

CANTIDAD DE AGENTES QUÍMICOS DE GUERRA (EN TONELADAS) PRODUCIDOS Y CARGADOS EN MUNICIONES SEGÚN LA DECLARACIÓN IRAQUÍ A LOS INSPECTORES DE LA ONU. FUENTE: UNMOVIC (2006), PP. 43-44

Agente producido	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
VX								2,4		1,5
Sarín				5	30	40	209	394		117
Tabún				60	70	80				
Iperíta	10	75	150	240	350	350	899	494		280

Munición cargada con agente químico	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Municiones de artillería y cabezas de misiles	10	27	61	32	243	110		123
Bombas de aviación	53	220	284	292	931	807		126

Entre 1981 y 1982, Iraq produjo un número desconocido de municiones con carga química, probablemente pequeño.



## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS Y ARTÍCULOS

- ACKERMAN, Gary *et al.*: *Assessing terrorist motivations for attacking critical «chemical» infrastructure*, Lawrence Livermore National Laboratory, Report UCRL-SR-208717, 20 de diciembre de 2004.
- ADAMS, James: «The dangerous new world of chemical and biological weapons», en Brad Roberts (ed.), *Terrorism with chemical and biological weapons: calibrating risks and responses*, Alexandria, Virginia, Chemical and Biological Arms Control Institute, 1997, pp. 23-42.
- AD HOC WORKING GROUP ON DUMPED CHEMICAL MUNITION (HELCOM CHEMU): *Report to the 15th Meeting of the Helsinki Commission*, 1994.
- : *Final Report to the 16th Meeting of the Helsinki Commission*, 1995.
- ALI, Javed: «Chemical weapons and the Iran-Iraq war: a case study in noncompliance», *The Nonproliferation Review*, 2001, vol. 8, n.º 1, pp. 43-58.
- ALIBEK, Ken: *Biohazard*, Nueva York, Random House, 1999.
- ALMOG, Shlomo *et al.*: «Acute pyridostigmine overdose: a report of nine cases», en Yehuda L. Danon y Joshua Shemer (eds.), *Chemical warfare medicine: aspects and perspectives from the Persian Gulf War*, Jerusalén, Gefen Publishing House, 1994, pp. 113-118.
- ALMOGY, Gidon *et al.*: «Suicide bombing attacks: update and modifications to the protocol», *Annals of Surgery*, 2004, vol. 239, n.º 3, pp. 295-303.
- AMERICAN EXPEDITIONARY FORCES: *Gas manual, Part II: use of Gas by the Artillery*, Francia, A. E. F. General Headquarters, 1919a.
- : *Gas manual, Part III: use of Gas by Gas Troops*, Francia, A. E. F. General Headquarters, 1919b.
- : *Defense against Gas*, Francia, A. E. F. General Headquarters, 1919c.

- AMITAI, Yona *et al.*: «Atropine poisoning in children during the Persian Gulf crisis: a national survey in Israel», en Yehuda L. Danon y Joshua Shemer (eds.), *Chemical warfare medicine: aspects and perspectives from the Persian Gulf War*, Jerusalén, Gefen Publishing House, 1994, pp. 99-105.
- ANDREW, Christopher y GORDIEVSKY, Oleg: *KGB: The inside story of its foreign operations from Lenin to Gorbachev*, Londres, Hodder and Stoughton, 1990.
- ANONYMOUS [SCHEUER, Michael]: *Imperial hubris: why the West is losing the war on terror*, Dulles, Virginia, Brassey's, 2004.
- APPLER, Bernd: «The production of chemical warfare agents by the Third Reich, 1933-1945», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 77-103.
- ATWAN, Abdel Bari: *The secret history of al-Qa'ida*, Londres, Saqi, 2006.
- BAKER, James A. III: *The politics of diplomacy: revolution, war and peace, 1989-1992*, Nueva York, G. P. Putnam's Sons, 1996.
- BALFOUR, Sebastian: *Abrazo mortal: de la guerra colonial a la Guerra Civil en España y Marruecos (1909-1939)*, Barcelona, Ediciones Península, 2002.
- BAMFORD, James: *A pretext for war: 9/11, Iraq, and the abuse of America's intelligence agencies*, Nueva York, Anchor Books, 2005.
- BARLETTA, Michael: «Chemical weapons in the Sudan: allegations and evidence», *The Nonproliferation Review*, 1998, vol. 6, n.º 1, pp. 115-136.
- BARTOLOMÉ, Mariano C. y ESPONA, María José: «Chemical and biological terrorism in Latin America: the Revolutionary Armed Forces of Colombia», *The ASA Newsletter*, 2003, n.º 98, pp. 1 y 19-22.
- BEECHER, Douglas J.: «Forensic application of microbiological culture analysis to identify mail intentionally contaminated with *Bacillus anthracis* spores», *Applied and Environmental Microbiology*, 2006, vol. 72, n.º 8, pp. 5.304-5.310.
- BENTUR, Yedidia y GOMEZ, John: «Incapacitating agents: BZ, calmativ agents, and riot control agents», en Daniel C. Keyes *et al.* (eds.), *Medical response to terrorism: preparedness and clinical practice*, Filadelfia, Lippincott Williams & Wilkins, 2005, pp. 46-55.
- BERGEN, Peter L.: *Holy War, Inc.: inside the secret world of Osama bin Laden*, Nueva York, Free Press, 2001.
- : *The Osama bin Laden I know: an oral story of al Qaeda's leader*, Nueva York, Free Press, 2006.
- BERGER, J. M.: *Ali Mohamed*, Intelwire Press, 2006.
- BHATTACHARJEE, Anjali: «HAMAS (Harakat al-Muqawwama al-Islamiya, Islamic Resistant Movement)», en Richard F. Pilch y Raymond A. Zilinskas (eds.), *Encyclopedia of bioterrorism defense*, Nueva Jersey, John Wiley & Sons, 2005, pp. 243-245.
- BIRSTEIN, Vadim J.: *The perversion of knowledge: the true story of Soviet science*, Cambridge, Massachusetts, Westview Press, 2001.
- BLACKWOOD, Milton E. Jr.: «Arsenic and old weapons: chemical weapons disposal in Russia», *The Nonproliferation Review*, 1999, vol. 6, n.º 3, pp. 89-97.

- BLAIN, Peter G.: «Tear gases and irritant incapacitants», *Toxicological Reviews*, 2003, vol. 22, n.º 2, pp. 103-110.
- BLAKE, Robert (ed.): *The private papers of Douglas Haig, 1914-1919*, Londres, Eyre & Spottiswoode, 1952.
- BLANCHARD, Dallas A.: «Army of god», en Richard F. Pilch y Raymond A. Zilinskas (eds.), *Encyclopedia of bioterrorism defense*, Nueva Jersey, John Wiley & Sons, 2005, pp. 36-40.
- BLIX, Hans: *Disarming Iraq: the search for weapons of mass destruction*, Londres, Bloomsbury, 2004.
- BOKAN, S. et al.: «Eco-terrorism and chemical warfare without chemical weapons», *The ASA Newsletter*, 1996, n.º 56, pp. 10-13.
- BORKIN, Joseph: *The crime and punishment of I. G. Farben*, Nueva York, Free Press, 1978.
- BRACKETT, D. W.: *Holy terror: Armageddon in Tokyo*, Nueva York, Weatherhill, 1996.
- BRANCH, Taylor y PROPPER, Eugene M.: *Labyrinth*, Nueva York, The Viking Press, 1982.
- BRITISH MEDICAL ASSOCIATION: *The use of drugs as weapons: the concerns and responsibilities of healthcare professionals*, Londres, British Medical Association, 2007.
- BROPHY, Leo P. y FISHER, George B.: *The Chemical Warfare Service: organizing for war*, Washington, Distrito de Columbia, Office of the Chief of Military History – United States Army, 1959.
- BROPHY, Leo P. et al.: *The Chemical Warfare Service: from laboratory to field*, Washington, Distrito de Columbia, Office of the Chief of Military Story – United States Army, 1959.
- BROWN, Frederic J.: *Chemical warfare: a study in restraints*, 2.ª ed., New Brunswick, Nueva Jersey, Transaction Publisher, 2006.
- BURCK, Gordon M. y FLOWERREE, Charles C.: *International handbook on chemical weapons proliferation*, Westport, Connecticut, Greenwood Press, 1991.
- BURGER, Marlène y GOULD, Chandré: *Secrets and lies: Wouter Basson and South Africa's chemical and biological warfare programme*, Cape Town, Zebra Press, 2002.
- BYMAN, Daniel: *Deadly connections: states that sponsor terrorism*, Cambridge, Cambridge University Press, 2005.
- BYRON, T. J.: *Elimination theory: the secret covert networks of Project Coast*, Baltimore, Publish America, 2004.
- CARTER, Gradon B.: *Porton Down: 75 years of chemical and biological research*, Londres, HMSO, 1992.
- : *Chemical and biological defence at Porton Down 1916-2000*, Londres, The Stationery Office, 2000.
- CARUS, W. Seth: *Bioterrorism and biocrimes: the illicit use of biological agents since 1900*, Ámsterdam, Fredonia Books, 2002.
- CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY (CIA): *Implications of Soviet use of chemical and toxin weapons for US security interests*, Special National Intelligence Estimate (SNIE), 17 de noviembre de 1983.



- CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY (DIRECTORATE OF INTELLIGENCE): *Terrorist CBRN: materials and effects (U)*, CTC 2003-40058, mayo de 2003.
- CHARLES, Daniel: *Between genius and genocide*, Londres, Jonathan Cape, 2005.
- CHIMISKYAN, Alexander: «Russia on the path towards chemical demilitarization», en John Hart y Cynthia D. Miller (eds.), *Chemical weapon destruction in Russia: political, legal and technical aspects – SIPRI chemical and biological warfare study 17*, Oxford, Oxford University Press, 1998, pp. 14-29.
- CIRINCIONE, Joseph *et al.*: *Deadly arsenals: tracking weapons of mass destruction*, Washington, Distrito de Columbia, Carnegie Endowment for International Peace, 2002.
- CLARIDGE, David: «The Baader-Meinhof Gang (1975)», en Jonathan B. Tucker (ed.), *Toxic terror: assessing terrorist use of chemical and biological weapons*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 2000, pp. 95-106.
- CLARKE, Richard A.: *Against all enemies: inside America's war on terror*, Nueva York, Free Press, 2004.
- COHEN, Avner: «Israel and chemical/biological weapons: history, deterrence, and arms control», *The Nonproliferation Review*, 2001, vol. 8, n.º 3, pp. 27-53.
- COLEMAN, Kim: *A history of chemical warfare*, Nueva York, Palgrave Macmillan, 2005.
- COMMITTEE OF PRIVY COUNSELLORS: *Review of intelligence on weapons of mass destruction*, 14 de julio de 2004.
- COMMITTEE ON ALTERNATIVE CHEMICAL DEMILITARIZATION TECHNOLOGIES – NATIONAL RESEARCH COUNCIL: *Alternative technologies for the destruction of chemical agents and munitions*, Washington, Distrito de Columbia, National Academy Press, 1993.
- COMMITTEE ON GULF WAR AND HEALTH, INSTITUTE OF MEDICINE: *Gulf War and health (volume 4): health effects of serving in the Gulf War*, Washington, Distrito de Columbia, The National Academies Press, 2006.
- COMMITTEE ON HEALTH EFFECTS ASSOCIATED WITH EXPOSURES DURING THE GULF WAR, INSTITUTE OF MEDICINE: *Gulf War and health (volume 1): depleted uranium, pyridostigmine, sarin, vaccines*, Washington, Distrito de Columbia, National Academy Press, 2000.
- COMMITTEE TO REVIEW THE HEALTH EFFECTS IN VIETNAM VETERANS OF EXPOSURE TO HERBICIDES, INSTITUTE OF MEDICINE: *Veterans and Agent Orange: health effects of herbicides used in Vietnam*, Washington, Distrito de Columbia, National Academy Press, 1994.
- : *Veterans and Agent Orange: update 2006*, Washington, Distrito de Columbia, The National Academies Press, 2007.
- COMMITTEE TO SURVEY THE HEALTH EFFECTS OF MUSTARD GAS AND LEWISITE, INSTITUTE OF MEDICINE: *Veterans at risk: the health effects of mustard gas and lewisite*, Washington, Distrito de Columbia, National Academy Press, 1993.
- COOK, Tim: *No place to run: the Canadian Corps and gas warfare in the First World War*, Vancouver, Columbia Británica, UBC Press, 1999.

- COOKSON, John y NOTTINGHAM, Judith: *A survey of chemical and biological warfare*, Nueva York, Monthly Review Press, 1969.
- CORDER, Clinton N. et al.: «Toxicodynamics of herbicides (defoliant agents)», en Satu M. Somani (ed.), *Chemical warfare agents*, San Diego, California, Academic Press, 1992, pp. 289-321.
- CORDESMAN, Anthony H. y WAGNER, Abraham R.: *The lessons of modern war, Volume II: the Iran-Iraq war*, Boulder, Colorado, Westview Press, 1990.
- COUNCIL ON GLOBAL TERRORISM: *State of the struggle: report on the battle against global terrorism*, Washington, Distrito de Columbia, Brookings Institution Press, 2006.
- CRODDY, Eric: *Chemical and biological warfare: a comprehensive survey for the concerned citizen*, Nueva York, Copernicus Books, 2002.
- : «Chemical warfare», en Eric A. Croddy et al. (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005a, pp. 85-93.
- : «Blood agents», en Eric A. Croddy et al. (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005b, pp. 67-71.
- : «Diisopropyl fluorophosphate (DFP)», en Eric A. Croddy et al. (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005c, pp. 117-118.
- : «Agent orange», en Eric A. Croddy et al. (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005d, pp. 7-8.
- : «Choking agents (asphyxiants)», en Eric A. Croddy et al. (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005e, pp. 101-104.
- CRONE, Hugh D.: *Banning chemical weapons*, Cambridge, Cambridge University Press, 1992.
- DEFENSE INTELLIGENCE AGENCY (DIA): *Iraq – Key WMD facilities – An operational support study*, septiembre de 2002.
- DE LA CORTE, Luis: *La lógica del terrorismo*, Madrid, Alianza Editorial, 2006.
- DEL BOCA, Angelo: *The Ethiopian War, 1935-1941*, Chicago, The University of Chicago Press, 1969.
- DE MADARIAGA, María Rosa: *Los moros que trajo Franco... La intervención de tropas coloniales en la Guerra Civil*, Barcelona, Ediciones Martínez Roca, 2002.
- : *En el barranco del lobo... Las guerras de Marruecos*, Madrid, Alianza Editorial, 2005.
- DE MADARIAGA, María Rosa y LÁZARO ÁVILA, Carlos: «Guerra química en el Rif (1921-1927)», *Historia* 16, 2003, vol. 26, n.º 324, pp. 50-85.

- DEPARTMENT OF DEFENSE: *Department of Defense dictionary of military and associated terms, Joint Publication 1-02, 12 April 2001 (As amended through 5 January 2007)*, Washington, Distrito de Columbia, Joint Chiefs of Staff/US Government Printing Office, 2007.
- DIAB, M. Zuhair: «Syria's chemical and biological weapons: assessing capabilities and motivations», *The Nonproliferation Review*, 1997, vol. 5, n.º 1, pp. 104-111.
- DIRECTOR OF CENTRAL INTELLIGENCE: *Iraq's weapons of mass destruction programs*, octubre de 2002.
- DIXON, John: *Magnificent but not war: the Second Battle of Ypres 1915*, Barnsley, South Yorkshire, Leo Cooper, 2003.
- DOLNIK, Adam: *Understanding terrorist innovation: technology, tactics and global trends*, Oxon, Routledge, 2007.
- DOLNIK, Adam y GUNARATNA, Rohan: «Jeemaah Islamiyah and the threat of chemical and biological terrorism», en Russel D. Howard y James J. Forest (eds.), *Weapons of Mass Destruction and Terrorism*, Hightstown, Nueva Jersey, McGraw-Hill, 2007, pp. 280-294.
- DOMÍNGUEZ CARMONA, Manuel: «Prevención de los efectos de los agresivos químicos», en Real Academia de Farmacia (ed.), *El uso ilegítimo de los agentes químicos*, Madrid, Real Academia de Farmacia, 1996, pp. 19-151.
- DOUGLASS, Joseph D. Jr. y LIVINGSTONE, Neil C.: *America the vulnerable: the threat of chemical/biological warfare*, Massachusetts, Lexington Books, 1987.
- DRELL, Sidney D. et al.: «Overview», en Sidney D. Drell et al. (eds.), *The new terror*, Stanford, Hoover Institution Press, 1999, pp. xvii-xxvii.
- DROGIN, Bob: *Curveball: spies, lies, and the con man who caused a war*, Nueva York, Random House, 2007.
- DRUMHELLER, Tyler: *On the brink: an insider's account of how the White House compromised American intelligence*, Nueva York, Carroll & Graf, 2006.
- DUBOIS, Josiah E. Jr.: *The devil's chemists: 24 conspirators of the international Farben cartel who manufacture wars*, Boston, The Beacon Press, 1952.
- DUELFER, Charles A.: prólogo en Graham S. Pearson, *The search for Iraq's weapons of mass destruction: inspection, verification and non-proliferation*, Hampshire, Palgrave Macmillan, 2005, pp. xv-xxiii.
- DUNEA, George: «Death over the counter», *British Medical Journal (BMJ, Clinical Research Edition)*, 1983, vol. 286, n.º 6.360, pp. 211-212.
- EDMONDS, James E.: *History of the Great War based on official documents – Military operations: France and Belgium, 1915, Volume 2: Battles of Aubers Ridge, Festubert, and Loos*, Londres, Macmillan and Co., 1928.
- EDMONDS, James E. y WYNNE, G. C.: *History of the Great War based on official documents – Military operations: France and Belgium, 1915, Volume 1: winter 1914-15, Battle of Neuve Chapelle, Battles of Ypres*, Londres, Macmillan and Co., 1927.
- EKEÚS, Rolf: *Global proliferation of weapons of mass destruction: hearings before the Permanent Subcommittee on Investigations of the Committee on Govern-*

- mental Affairs, United States Senate, One Hundred Fourth Congress, Second Session, Part II*, Washington, Distrito de Columbia, U.S. Government Printing Office, 1996.
- : «UN biological inspections in Iraq», en Sidney D. Drell *et al.* (eds.), *The new terror*, Stanford, Hoover Institution Press, 1999, pp. 237-254.
- EMERSON, Steven: *Jihad incorporated: a guide to militant Islam in the US*, Nueva York, Prometheus Books, 2006.
- ESTADO MAYOR CENTRAL DEL EJÉRCITO: *La guerra química (gases de combate)*, Madrid, Talleres del Depósito de la Guerra, 1924.
- EVANS, Rob: *Gassed: British chemical warfare experiments on humans at Porton Down*, Londres, House of Stratus, 2000.
- FALKENRATH, Richard A. *et al.*: *America's Achilles' heel: nuclear, biological, and chemical terrorism and covert attack*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1998.
- FEAKES, Daniel: «Keeping peaceful uses peaceful: Article VI», en Ian R. Kenyon y Daniel Feakes (eds.), *The creation of the Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons: a case study in the birth of an intergovernmental organisation*, La Haya, T.M.C. Asser Press, 2007, pp. 179-204.
- FEDOROV, Lev A.: «Difficulties of chemical disarmament in modern Russia», en *Proceedings of the Sixth International Symposium on Protection Against Chemical and Biological Warfare Agents*, Estocolmo, 10-15 de mayo de 1998, Umea, National Defence Research Establishment, 1998, pp. 327-332.
- FOROUTAN, Abbas: *Medical experiences of Iraq's chemical warfare*, Teherán, Baqi-yatallah University of Medical Sciences, 2003.
- FOTION, Nicholas y ELFSTROM, Gerard: *Military ethics: guidelines for peace and war*, Boston, Routledge & Kegan Paul, 1986.
- FOULKES, Charles H.: «Gas!» *The story of the Special Brigade*, Londres, William Blackwood & Sons, 1934.
- FRANKS, Tommy: *American soldier*, Nueva York, Regan Books, 2004.
- FRATTINI, Eric: *El polonio y otras maneras de matar: así asesinan los servicios secretos*, Pozuelo de Alarcón, Espasa Calpe, 2007.
- FRENCH, John Denton Pinkstone: *Complete despatches of Lord French: Mons, the Marne, the Aisne, Flanders, Neuve Chapelle, the Second Battle of Ypres, Loos, Hohenzollern redoubt, and a complete list of the officers and men mentioned*, Londres, Chapman & Hall, 1917.
- FRIES, Amos A. y WEST, Clarence J.: *Chemical warfare*, Nueva York, McGraw-Hill Book Company, 1921.
- GALSTON, Arthur W.: «Defoliants», en Steven Rose (ed.), *Chemical & biological warfare: its scope, implications, and future developments*, Londres, George G. Harrap & Co., 1968, pp. 62-75.
- GAMBLE, Adam y WATANABE, Takesato: *A public betrayed: an inside look at Japanese media atrocities and their warnings to the West*, Washington, Distrito de Columbia, Regnery, 2004.
- GANDER, T. J.: *Nuclear, biological & chemical warfare*, Londres, Ian Allan, 1987.

- GANNON, John C.: «The US intelligence community and the challenge of BCW», en Sidney D. Drell *et al.* (eds.), *The new terror*, Stanford, Hoover Institution Press, 1999, pp. 123-137.
- GARRETT, Benjamin C.: «Hugo Stoltzenberg and chemical weapons proliferation», *The Monitor – Nonproliferation, Demilitarization, and Arms Control*, 1995, vol. 1, n.º 2, pp. 11 y 23.
- : «The CW almanac: February 1999», *The ASA Newsletter*, 1999, n.º 70, pp. 14-15.
- GARRETT, Benjamin C. y HART, John: *Historical dictionary of nuclear, biological, and chemical warfare*, Lanham, Maryland, Scarecrow Press, 2007.
- GELLERMANN, Günther W.: *Der Krieg, der nicht stattfand*, Koblenz, Bernard & Graefe Verlag, 1986.
- GELPÍ, Emilio *et al.*: «The Spanish toxic oil syndrome 20 years after its onset: a multidisciplinary review of scientific knowledge», *Environmental Health Perspectives*, 2002, vol. 110, n.º 5, pp. 457-464.
- GHOSH, R. y NEWMAN, J. F.: «A new group of organophosphorus pesticides», *Chemistry and Industry*, 29 de enero de 1955, p. 118.
- GILBERT, Martin: *La Primera Guerra Mundial*, Madrid, La Esfera de los Libros, 2004.
- GLASBY, G. P.: «Disposal of chemical weapons in the Baltic Sea», *Science of the Total Environment*, 1997, vol. 206, n.º 2-3, pp. 267-273.
- GOLDENSOHN, Leon: *The Nuremberg interviews*, Nueva York, Alfred A. Knopf, 2004.
- GOULD, Chandré y FOLB, Peter I.: «The South African chemical and biological warfare program: an overview», *The Nonproliferation Review*, 2000, vol. 7, n.º 3, pp. 10-23.
- : *Project Coast: apartheid's chemical and biological programme*, Ginebra, United Nations, 2002.
- GRAVES, Robert: *Good-bye to all that: an autobiography*, Londres, Jonathan Cape, 1929.
- GREEN, Stanley Joseph y PRICE, Thomas Slater: «The chlorovinylchloroarsines», *Journal of the Chemical Society, Transactions*, 1921, vol. 119, pp. 448-453.
- GREUNKE, Gudrun y HEIMBRECHT, Jörg: *El montaje del Síndrome Tóxico*, Barcelona, Ediciones Obelisco, 1988.
- GRIGG, Bill y MODELAND, Vern: «The cyanide scare: a tale of two grapes», *FDA Consumer*, 1989, vol. 23, n.º 6, pp. 7-11.
- GUNARATNA, Rohan: *Inside Al Qaeda: global network of terror*, Nueva York, Columbia University Press, 2002.
- GUNARATNA, Rohan y ACHARYA, Arabinda: «The terrorist training camps of al Qaeda», en James J. F. Forest (ed.), *The making of a terrorist: recruitment, training, and root causes, Volume 2: training*, Westport, Connecticut, Praeger Security International, 2006, pp. 172-193.
- GURR, Nadine y COLE, Benjamin: *The new face of terrorism: threats from weapons of mass destruction*, Londres, I. B. Tauris, 2000.

- GUTHRIE, Richard *et al.*: «Chemical and biological warfare developments and arms control», en *SIPRI yearbook 2004: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2004, pp. 659-696.
- : «Chemical and biological warfare developments and arms control», en *SIPRI yearbook 2005: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2005, pp. 602-628.
- : «Chemical and biological warfare developments and arms control», en *SIPRI yearbook 2006: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2006, pp. 707-731.
- HABER, Ludwig Fritz: *The poisonous cloud: chemical warfare in the First World War*, Oxford, Oxford University Press, 1986.
- HAHN, Otto: *My life*, Londres, Macdonald & Co., 1970.
- HALDANE, J. B. S.: *Callinicus: a defense of chemical warfare*, Londres, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., 1925.
- : A. R. P., Londres, Victor Gollancz, 1938.
- HALEVY, Efraim: *Man in the shadows: inside the Middle East crisis with a man who led the Mossad*, Londres, Weidenfeld & Nicolson, 2006.
- HALEY, Robert W.: «Gulf war syndrome: narrowing the possibilities», *Lancet Neurology*, 2003, vol. 2, n.º 5, pp. 272-273.
- HANAOKA, Shigeyuki *et al.*: «Determination of mustard and lewisite related compounds in abandoned chemical weapons (Yellow shells) from sources in China and Japan», *Journal of Chromatography A*, 2006, vol. 1101, n.º 1-2, pp. 268-277.
- HARRIS, Robert y PAXMAN, Jeremy: *A higher form of killing: the secret story of chemical and biological warfare*, 2ª ed. ampliada, Nueva York, Random House, 2002.
- HARRIS, Sheldon H.: *Factories of death: Japanese biological warfare, 1932-1945, and the American cover-up*, ed. revisada, Nueva York, Routledge, 2002.
- HART, John: «Historical note: the Shikany Central Scientific-Research [and] Experimental Institute of Radiological, Chemical and Biological Defense», *The ASA Newsletter*, 2004a, n.º 104, pp. 16-19.
- : «Historical note: 1934 visit by Soviet CW technical mission to Italy», *The ASA Newsletter*, 2004b, n.º 100, pp. 16-17.
- : «Russia's chemical weapon destruction program: an update», *The ASA Newsletter*, 2005, n.º 111, pp. 1 y 10-12.
- HART, John y KILE, Shannon N.: «Lybia's renunciation of nuclear, biological and chemical weapons and ballistic missiles», en *SIPRI yearbook 2005: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2005, pp. 629-648.
- HART, John y KUHLOU, Frida: «Chemical and biological weapon developments and arms control», en *SIPRI yearbook 2007: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2007, pp. 577-601.

- HART, John *et al.*: «Chemical and biological weapon developments and arms control», en *SIPRI Yearbook 2003: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2003, pp. 645-682.
- HARTCUP, Guy: *The war of invention: scientific developments, 1914-18*, Londres, Brassey's, 1988.
- HASHEMIAN, Farnoosh *et al.*: «Anxiety, depression, and posttraumatic stress in Iranian survivors of chemical warfare», *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, 2006, vol. 296, n.º 5, pp. 560-566.
- HAY, Alastair: «Surviving the impossible: the long march from Srebrenica. An investigation of the possible use of chemical warfare agents», *Medicine, Conflict and Survival*, 1998, vol. 14, n.º 2, pp. 120-155.
- HAY, Alastair *et al.*: «Skin injuries caused by new riot control agent used against civilians on the West Bank», *Medicine, Conflict and Survival*, 2006, vol. 22, n.º 4, pp. 283-291.
- HELLER, Charles E.: *Chemical warfare in World War I: the American experience, 1917-1918*, Kansas, Combat Studies Institute – Leavenworth Papers, 1984.
- HEYNDRIKX, A. y HEYNDRIKX, B.: «Comparison of the toxicological investigations in man in Southeast Asia, Afghanistan and Iran, concerning gas warfare», en Aubin Heyndrickx (ed.), *New compounds in biological and chemical warfare: toxicological evaluation, Proceedings of the First World Congress*, Gante, Ghent University Press, 1984, pp. 426-434.
- HEYNDRIKX, A. *et al.*: «Detection of trichothecene mycotoxins (Yellow Rain) in blood, urine and faeces of Iranian soldiers treated as victims of a gas attack», en Aubin Heyndrickx (ed.), *New compounds in biological and chemical warfare: toxicological evaluation, Proceedings of the First World Congress*, Gante, Ghent University Press, 1984, pp. 143-146.
- HIDALGO DE CISNEROS, Ignacio: *Cambio de rumbo*, Vitoria, Ikusager Ediciones, 2001.
- HILTERMANN, Joost R.: *A poisonous affair: America, Iraq, and the gassing of Halabja*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.
- HISS, Jehuda y ARENSBURG, Baruch: «Suffocation from misuse of gas masks during the Gulf War», en Yehuda L. Dannon y Joshua Shemer (eds.), *Chemical warfare medicine: aspects and perspectives from the Persian Gulf War*, Jerusalén, Gefen Publishing House, 1994, pp. 106-108.
- HITLER, Adolf: *Mein Kampf*, Munich, Zentralverlag der NSDAP, 1925.
- HOESS, Rudolf: *Commandant of Auschwitz: the autobiography of Rudolf Hoess*, Cleveland, Ohio, The World Publishing Company, 1959.
- HOFFMAN, Bruce: «Terrorism and WMD: some preliminary hypotheses», *The Nonproliferation Review*, 1997, vol. 4, n.º 3, pp. 45-53.
- : *Inside terrorism*, ed. revisada y ampliada, Nueva York, Columbia University Press, 2006.
- : «CBRN terrorism post-9/11», en Russell D. Howard y James J. F. Forest (eds.), *Weapons of mass destruction and terrorism*, Hightstown, Nueva Jersey, McGraw Hill, 2007.

- HU, Howard: «Toxicodynamics of riot-control agents (lacrimators)», en Satu M. Somani (ed.), *Chemical warfare agents*, San Diego, California, Academic Press, 1992, pp. 271-288.
- INFIELD, Glenn B.: *Disaster at Bari*, Nueva York, The Macmillan Company, 1971.
- INSPECTOR GENERAL, UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE: *Review of the pre-Iraqi war activities of the Office of the Under Secretary of Defense for Policy*, Report No. 07-INTEL-04, 9 de febrero de 2007.
- ISIKOFF, Michael y CORN, David: *Hubris: the inside story of spin, scandal, and the selling of the Iraq war*, ed. actualizada, Nueva York, Three Rivers Press, 2007.
- JACQUARD, Roland: *In the name of Osama bin Laden: global terrorism and the bin Laden brotherhood*, Durham, Carolina del Norte, Duke University Press, 2002.
- JENKINS, Brian M.: «International terrorism: a new mode of conflict», en David Carlton y Carlo Schaerf (eds.), *International terrorism and world security*, Londres, Croom Helm, 1975.
- : «The new age of terrorism», en David G. Kamien (ed.), *The McGraw-Hill Homeland Security Handbook*, Nueva York, McGraw-Hill, 2006.
- JOHNSTON, Harold: *A bridge not attacked: chemical warfare civilian research during World War II*, Singapur, World Scientific, 2003.
- JONES, J. Harry Jr.: *The Minutemen*, Nueva York, Doubleday & Company, 1968.
- JONES, Simon: *World War I gas warfare tactics and equipment*, Oxford, Osprey Publishing, 2007.
- JOY, Robert J. T.: «Historical aspects of medical defense against chemical warfare», en Russ Zajtchuk et al. (eds.), *Textbook of military medicine – Warfare, weaponry and the casualty, Part 1, Medical aspects of chemical and biological warfare*, Washington, Distrito de Columbia, Office of the Surgeon General, 1997, pp. 87-109.
- JOYNER, James: «Iran-Iraq war», en Eric A. Croddy et al. (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005, pp. 164-166.
- KAHN, M. F.: «Vietnam», en Steven Rose (ed.), *Chemical & biological warfare: its scope, implications, and future developments*, Londres, George G. Harrap & Co., 1968, pp. 87-98.
- KALININA, Natalya: «The problems of Russian chemical weapon destruction», en John Hart y Cynthia D. Miller (eds.), *Chemical weapon destruction in Russia: political, legal and technical aspects – SIPRI chemical and biological warfare study 17*, Oxford, Oxford University Press, 1998, pp. 1-13.
- KALUGIN, Oleg: *The First Directorate*, Nueva York, St. Martin's Press, 1994.
- KAPLAN, David E.: «Aum Shinrikyo (1995)», en Jonathan B. Tucker (ed.), *Toxic terror: assessing terrorist use of chemical and biological weapons*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 2000, pp. 207-226.
- KAPLAN, David E. y MARSHALL, Andrew: *The cult at the end of the world: the incredible story of Aum*, Londres, Hutchinson, 1996.
- KARASIK, Theodore: *Toxic warfare*, Santa Monica, California, RAND, 2002.



- KARSENTY, Eric *et al.*: «Medical aspects of the Iraqi missile attacks on Israel», en Yehuda L. Danon y Joshua Shemer (eds.), *Chemical warfare medicine: aspects and perspectives from the Persian Gulf War*, Jerusalén, Gefen Publishing House, 1994, pp. 38-44.
- KARSH, Efraim: *The Iran-Iraq war, 1980-1988*, Oxford, Osprey Publishing, 2002.
- KATZ, Rebecca Lynn: *Yellow rain revisited: lessons learned for the investigation of chemical and biological weapons allegations (Vietnam, Cambodia, Laos, Afghanistan, Russia)*, Universidad de Princeton, tesis doctoral, mayo de 2005.
- KAY, David: *Statement on the interim progress report on the activities of the Iraq Survey Group before the House Permanent Select Committee on Intelligence, The House Committee on Appropriations, Subcommittee on Defense, and the Senate Select Committee on Intelligence*, 2 de octubre de 2003.
- : *Hearing of the Senate Armed Services Committee, Iraqi weapons of mass destruction programs*, 28 de enero de 2004.
- KEECH, Graham: *St Julien – Ypres*, Barnsley, South Yorkshire, Leo Cooper, 2001.
- KENDALL, James: *Breathe freely! The truth about poison gas*, Londres, G. Bell & Sons, 1938.
- KESSLER, Ronald: *The terrorist watch: inside the desperate race to stop the next attack*, Nueva York, Crown Forum, 2007.
- KETCHUM, James S.: *Chemical warfare: secrets almost forgotten*, Santa Rosa, California, ed. privada, 2006.
- KHATERI, Shahriar *et al.*: «Incidence of lung, eye, and skin lesions as late complications in 34,000 Iranians with wartime exposure to mustard agent», *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2003, vol. 45, n.º 11, pp. 1.136-1.143.
- KLEBER, Brooks E. y BIRDSELL, Dale: *The Chemical Warfare Service: chemicals in combat*, Washington, Distrito de Columbia, Office of the Chief of Military History – United States Army, 1966.
- KLOTZ, Helmut: *Germany's secret armaments*, Londres, Jarrolds, 1934.
- KOSAL, Margaret E.: «Near term threats of chemical weapons terrorism», *Strategic Insights*, 2006, vol. 5, n.º 6.
- : «Terrorism targeting industrial chemical facilities: strategic motivations and the implications for U.S. security», *Studies in Conflict & Terrorism*, 2007, vol. 30, n.º 1, pp. 41-73.
- KUNZ, Rudibert y MÜLLER, Rolf-Dieter: *Giftgas gegen Abd el Krim: Deutschland, Spanien und der Gaskrieg in Spanisch-Marokko 1922-1927*, Freiburg, Verlag Rombach, 1990.
- LAMANNA, Lawrence J.: «Documenting the differences between American and British intelligence reports», *International Journal of Intelligence and Counter-Intelligence*, 2007, vol. 20, n.º 4, pp. 602-628.
- LANGER, Elinor: «United States», en Steven Rose (ed.), *Chemical & biological warfare: its scope, implications, and future developments*, Londres, George G. Har-  
rap & Co., 1968, pp. 119-129.

- LAURIN, Fredrik: «The Baltic and North Sea dumping of chemical weapons: still a threat?», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 263-278.
- LEFEBURE, Victor: *The riddle of the Rhine: chemical strategy in peace and war*, Nueva York, The Chemical Foundation, 1923.
- LEGRO, Jeffrey W.: «Military culture and inadvertent escalation in World War II», *International Security*, 1994, vol. 18, n.º 4, pp. 108-142.
- : *Cooperation under fire: Anglo-German restraint during World War II*, Nueva York, Cornell University Press, 1995.
- LEITENBERG, Milton: *Assessing the biological weapons and bioterrorism threat*, Carlisle, Pensilvania, Strategic Studies Institute, 2005.
- LEMBCKE, Jerry: *CNN's Tailwind tale: inside Vietnam's last great myth*, Lanham, Maryland, Rowman & Littlefield Publishers, 2003.
- LEVITT, Matthew: *Hamas: politics, charity, and terrorism in the service of jihad*, New Haven, Yale University Press, 2006.
- LEWIS, Damien: «Saddam's secret arsenal», *The ASA Newsletter*, 1998, n.º 68, pp. 1 y 20.
- LEWIS, W. L. y PERKINS, G. A.: «The beta-chlorovinyl chloroarsines», *Industrial and Engineering Chemistry*, 1923, vol. 15, n.º 3, pp. 290-295.
- LIA, Brynjar: «Al-Qaida's CBRN programme: lessons and implications», Norwegian International Defence Seminar (NIDS) II, Lillestrøm (Noruega), 12 de octubre de 2004.
- : *Architect of global jihad: the life of al-Qaida strategist Abu Mus'ab al-Suri*, Londres, Hurst Publishers Ltd., 2007.
- LIEPMANN, Heinz: *Death from the skies: a study of gas and microbial warfare*, Londres, Martin Secker & Warburg Ltd., 1937.
- LIFTON, Robert Jay: *Destroying the world to save it: Aum Shinrikyo, apocalyptic violence, and the new global terrorism*, Nueva York, Owl Books, 1999.
- LINDSAY-POLAND, John: *Emperors in the jungle: the hidden history of the U.S. in Panama*, Durham, Carolina del Norte, Duke University Press, 2003.
- L'ITALIEN, Brian: «Bhopal, India: Union Carbide accident», en Eric A. Croddy *et al.* (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005, pp. 38-40.
- LODER, Natasha: «Chemists "volunteered for nerve gas tests"», *Science*, 2000, vol. 404, n.º 6.777, pp. 428-429.
- LOHS, Karlheinz y STOCK, Thomas: «Characteristics of chemical warfare agents and toxic armaments wastes», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 15-34.

- LOMBARDO, Ingrid: «Chemical non-lethal weapons – Why the Pentagon wants them and why others don't», Center for Nonproliferation Studies, 8 de junio de 2007.
- LUNDBERG, Susanne *et al.*: *Ricin: threat, effects and protection, Swedish Defence Research Agency (FOI) report, FOI-R--1261--SE*, junio de 2004.
- LUNDIN, S. J.: «Chemical and biological warfare: developments in 1988», en *SIPRI yearbook 1989: world armaments and disarmament*, Oxford, Oxford University Press, 1989, pp. 99-128.
- : «Chemical and biological warfare: developments in 1989», en *SIPRI yearbook 1990: world armaments and disarmament*, Oxford, Oxford University Press, 1990, pp. 107-140.
- LUNDIN, S. J. y STOCK, Thomas: «Chemical and biological warfare: developments in 1990», en *SIPRI yearbook 1991: world armaments and disarmament*, Oxford, Oxford University Press, 1991, pp. 85-112.
- : «Chemical and biological warfare and arms control developments in 1991», en *SIPRI yearbook 1992: world armaments and disarmament*, Oxford, Oxford University Press, 1992, pp. 147-186.
- LUNDIN, S. J. *et al.*: «Chemical and biological warfare: developments in 1987», en *SIPRI yearbook 1988: world armaments and disarmament*, Oxford, Oxford University Press, 1988, pp. 101-125.
- MANLEY, Ron G.: «Chemical weapon agent and historic chemical munitions disposal: the British experience», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997a, pp. 231-240.
- : «UNSCOM's experience with chemical warfare agents and munitions in Iraq», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997b, pp. 241-252.
- : «Options for the destruction of chemical weapons and management of the associated risks», *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2006, vol. 1.076, pp. 540-548.
- : «Preparing for disarmament: Articles III, IV and V», en Ian R. Kenyon y Daniel Feakes (eds.), *The creation of the Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons: a case study in the birth of an intergovernmental organisation*, La Haya, T.M.C. Asser Press, 2007, pp. 139-178.
- MANRIQUE GARCÍA, José María y MOLINA FRANCO, Lucas: *Antes que Sadam... Las armas de destrucción masiva y la protección civil en España, 1924-2000*, Valladolid, Quirón Ediciones, 2003.
- : *Las armas de la Guerra Civil española*, Madrid, La Esfera de los Libros, 2006.
- MARRS, Timothy C. *et al.*: *Chemical warfare agents: toxicology and treatment*, West Sussex, John Wiley & Sons, 1996.
- MATOUSEK, Jiri: «On new potential supertoxic lethal organophosphorous chemical warfare agents with intermediary volatility», en *Proceedings of the Chemical*

- and Biological Medical Treatment Symposium*, 5-8 de diciembre de 1994, Spiez (Suiza), pp. 5.3-5.5.
- : «Chemical weapon production in the former Czechoslovakia», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 104-111.
- : «Health and environmental threats associated with the destruction of chemical weapons», *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2006, vol. 1.076, pp. 549-558.
- MATOUSEK, Jiri y MASEK, Ivan: «On the new potential supertoxic lethal organophosphorous chemical warfare agents with intermediary volatility», *The ASA Newsletter*, 1994, n.º 44, pp. 1 y 10-11.
- MAURONI, Albert J.: *Chemical-biological defense*, Westport, Connecticut, Praeger, 1998.
- : *America's struggle with chemical-biological warfare*, Westport, Connecticut, Praeger, 2000.
- : *Where are the WMDs?*, Annapolis, Maryland, Naval Institute Press, 2006.
- : *Chemical and biological warfare*, 2.ª ed., Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2007.
- MAYNARD, Robert L.: «Mustard gas», en Timothy C. Marrs *et al.* (eds.), *Chemical warfare agents: toxicology and treatment*, 2.ª ed., West Sussex, John Wiley & Sons, 2007, pp. 375-407.
- MAYOR, Adrienne: *Greek fire, poison arrows, and scorpion bombs: biological and chemical warfare in the ancient world*, Woodstock, Nueva York, Overlook Duckworth, 2003.
- MCCAMLEY, N. J.: *Secret history of chemical warfare*, South Yorkshire, Pen & Sword, 2006.
- MCCARTHY, Claudine: «Aberdeen Proving Ground», en Eric A. Croddy *et al.* (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005a, pp. 1-2.
- : «Japan and WMD», en Eric A. Croddy *et al.* (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005b, pp. 169-171.
- : «Bari incident», en Eric A. Croddy *et al.* (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005c, pp. 37-38.
- MCKIERNAN, Kevin: *The Kurds: a people in search of their homeland*, Nueva York, St. Martin's Press, 2006.
- MCWILLIAMS, James L. y STEEL, R. James: *Gas! The battle for Ypres, 1915*, Ontario, Vanwell Publishing Limited, 1985.

- MEDEMA, Jan: «AC, HCN, Blausaure», *The ASA Newsletter*, 2005, n.º 107, pp. 1 y 22-23.
- : «Military or media, intelligence, science (MIS)», *The ASA Newsletter*, 2006, n.º 114, pp. 1 y 22-27.
- : «The myth of dusty agents», *The ASA Newsletter*, 2007, n.º 118, pp. 1 y 13-14.
- MELTON, H. Keith: *Ultimate spy*, 2.<sup>a</sup> ed. ampliada, Nueva York, DK Publishing, 2002.
- MESELSON, Matthew: «Yellow rain: chemical warfare or natural phenomenon», en Aubin Heyndrickx (ed.), *New compounds in biological and chemical warfare: toxicological evaluation, Proceedings of the First World Congress*, Gante, Ghent University Press, 1984, pp. 88-89.
- MESELSON, M. y VINEY, D. E.: «The Yemen», en Steven Rose (ed.), *Chemical & biological warfare: its scope, implications, and future developments*, Londres, George G. Harrap & Co., 1968, pp. 99-102.
- MILES, Wyndham D.: «The idea of chemical warfare in modern times», *Journal of the History of Ideas*, 1970, vol. 31, n.º 2, pp. 297-304.
- MINISTERIO DE DEFENSA: *España y el control de armamento*, Madrid, Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa, 2003.
- MONTEREY WMD-TERRORISM DATABASE STAFF: «Aliens of America: a case study», en Richard F. Pilch y Raymond A. Zilinskas (eds.), *Encyclopedia of bioterrorism defense*, Hoboken, Nueva Jersey, Wiley-Liss, 2005, p. 16.
- MOODIE, Michael L.: «The chemical weapons threat», en Sidney D. Drell *et al.* (eds.), *The new terror*, Stanford, Hoover Institution Press, 1999, pp. 5-38.
- MOORE, William: *Gas attack! Chemical warfare 1915-18 and afterwards*, Londres, Leo Cooper, 1987.
- MOORHOUSE, Roger: *Killing Hitler: the plots, the assassins, and the dictator who cheated death*, Nueva York, Bantam Books, 2006.
- MURPHY, Sean *et al.*: *No fire no thunder: the threat of chemical and biological weapons*, Nueva York, Monthly Review Press, 2006.
- NAKAJIMA T. *et al.*: «Urinary metabolites of sarin in a patient of the Matsumoto sarin incident», *Archives of Toxicology*, 1998, vol. 72, n.º 9, pp. 601-603.
- NASIRI, Omar: *Inside the Jihad*, Nueva York, Basic Books, 2006.
- NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL (NIC): *National Intelligence Estimate (NIE): Iraq's continuing programs for weapons of mass destruction (NIE 2002-16HC)*, octubre de 2002.
- NATO STANDARDIZATION AGENCY (NSA): *STANAG 2367 (Edition 6)—NATO Glossary of CBRN Terms and Definitions—AAP-21(B)*, Bruselas, NSA, 2006.
- NIKITIN, Mary Beth: *Proliferation Security Initiative (PSI), Congressional Research Service (CRS) Report for Congress*, 4 de febrero de 2008.
- NOZAKI, H. *et al.*: «A case of VX poisoning and the difference from sarin», *The Lancet*, 1995, vol. 346, n.º 8.976, pp. 698-699.

- OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT (OTA) – UNITED STATES CONGRESS: *Proliferation of weapons of mass destruction: assessing the risks*, Washington, Distrito de Columbia, U.S. Government Printing Office, 1993.
- ORGANISATION FOR THE PROHIBITION OF CHEMICAL WEAPONS (OPCW): *Note by the Director General – Report of the Scientific Advisory Board on Developments in Science and Technology*, RC-1/DG.2, 23 de abril de 2003 (a).
- : *Report of the First Special Session of the Conference of the States Parties to review the operation of the Chemical Weapons Convention (First Review Conference)*, RC-1/5, 9 de mayo de 2003 (b).
- OSBORNE, Jeff: *Handbook of pre-1946 chemical weapons*, 2.<sup>a</sup> ed. revisada, La Haya, OPCW, 2006.
- OWEN, James: *Nuremberg: evil on trial*, Londres, Headline Review, 2006.
- PALAZZO, Albert: *Seeking victory on the western front: the British army and chemical warfare in World War I*, Lincoln, Nebraska, University of Nebraska, 2000.
- PANDO, Juan: *Historia secreta de Annual*, Madrid, Temas de Hoy, 1999.
- PANEL ON REVIEW AND EVALUATION OF ALTERNATIVE CHEMICAL DISPOSAL TECHNOLOGIES – NATIONAL RESEARCH COUNCIL: *Review and evaluation of alternative chemical disposal technologies*, Washington, Distrito de Columbia, National Academy Press, 1996.
- PARACHINI, John V.: «The World Trade Center bombers (1993)», en Jonathan B. Tucker (ed.), *Toxic terror: assessing terrorist use of chemical and biological weapons*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 2000, pp. 185-206.
- : «The making of Aum Shinrikyo's chemical weapons program», en James J. F. Forest (ed.), *The making of a terrorist: recruitment, training, and root causes, Volume 2: training*, Westport, Connecticut, Praeger Security International, 2006, pp. 277-295.
- PARRISH, Michael: *For the people: inside the Los Angeles County District Attorney's Office*, California, Angel City Press, 2001.
- PAZ, Reuven: «Global jihad and WMD: between martyrdom and mass destruction», *Current Trends in Islamist Ideology*, 2005, vol. 2, pp. 74-86.
- PEARSON, Graham S.: *The UNSCOM saga: chemical and biological weapons non-proliferation*, Hampshire, Macmillan Press, 1999.
- : *The search for Iraq's weapons of mass destruction: inspection, verification and non-proliferation*, Hampshire, Palgrave Macmillan, 2005.
- PENKOVSKY, Oleg: *The Penkovsky papers*, Londres, Collins, 1965.
- PERERA, Judith: «Chemical munitions in the Commonwealth of Independent States and the surrounding seas», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study* 16, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 121-137.
- PERSHING, John J.: *Final report of General John Pershing*, Washington, Distrito de Columbia, U.S. Government Printing Office, 1920.
- PFFINGSTEN, Otto: *Dr. Gerhard Schrader: der erfinder des Schädlingbekämpfungsmittels E 605*, Wendeburg, Verlag Uwe Krebs, 2003.

- PILCH, Richard F.: «Bioregulators», en Eric A. Croddey *et al.* (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005, pp. 63-64.
- PITA, René: «Tricotecenos: micotoxinas causantes de intoxicaciones alimentarias y su empleo en la guerra NBQ como “lluvia amarilla”», *Medicina Militar*, 1997, vol. 53, n.º 2, pp. 147-153.
- : *Agentes neurotóxicos de guerra: toxicología y tratamiento*, Madrid, ed. privada, 2002.
- : «Assessing al-Qaeda’s chemical threat», *International Journal of Intelligence and CounterIntelligence*, 2007, vol. 20, n.º 3, pp. 480-511.
- PITA, René *et al.*: «Efectos fisiopatológicos y tratamiento de las intoxicaciones por perfluoroisobutileno (PFIB)», *Medicina Militar*, 2002, vol. 58, n.º 3, pp. 27-28.
- : «Ricina: una fitotoxina de uso potencial como arma», *Revista de Toxicología*, 2004a, vol. 21, n.º 2-3, pp. 51-63.
- : «Extracción de ricina por procedimientos incluidos en publicaciones paramilitares y manuales relacionados con la red terrorista al-Qaeda», *Medicina Militar*, 2004b, vol. 60, n.º 3, pp. 172-175.
- : «Actuación sanitaria en atentados terroristas con agentes químicos de guerra: más de diez años después de los atentados con sarín en Japón (1ª parte)», *Emergencias*, 2007a, vol. 19, n.º 6, pp. 323-336.
- : «Actuación sanitaria en atentados terroristas con agentes químicos de guerra: más de diez años después de los atentados con sarín en Japón (2ª parte)», *Emergencias*, 2007b, vol. 19, n.º 6, pp. 337-346.
- POWERS, Francis Gary: *Operation Overflight: a memoir of the U-2 incident*, Washington, Distrito de Columbia, Brassey’s, 2004.
- PRENTISS, Augustin M.: *Chemicals in war*, Nueva York, McGraw-Hill Book Company, 1937.
- PRIBBENOW, Merle L.: «“Yellow rain”: lessons from an earlier WMD controversy», *International Journal of Intelligence and CounterIntelligence*, 2006, vol. 19, n.º 4, pp. 737-745.
- PRICE, Richard M.: *The chemical weapons taboo*, Nueva York, Cornell University Press, 1997.
- PRINGLE, Laurence: *Chemical and biological warfare: the cruelest weapons*, Hillside, Nueva Jersey, Enslow Publishers, 1993.
- PURVER, Ron: *Chemical and biological terrorism: the threat according to open literature*, Canadian Security Intelligence Service (SCRS) Report, junio de 1995.
- QUILLEN, Chris: «Three explanations for al-Qaeda’s lack of a CBRN attack», *Terrorism Monitor*, 2007, vol. 5, n.º 3, pp. 7-9.
- RABASA, Angel y CHALK, Peter: *Colombian labyrinth: the synergy of drugs and insurgency and its implications for regional stability*, Santa Monica, California, RAND, 2001.
- RAWSON, Andrew: *Loos – Hill 70*, Barnsley, South Yorkshire, Leo Cooper, 2002.
- : *Loos – Hohenzollern*, Barnsley, South Yorkshire, Leo Cooper, 2003.

- READER, Ian: *Religious violence in contemporary Japan: the case of Aum Shinrikyo*, Honolulu, University of Hawai'i Press, 2000.
- : «Manufacturing the means of apocalypse: Aum Shinrikyo and the acquisition of weapons of mass destruction», en Ian Bellany (ed.), *Terrorism and weapons of mass destruction: responding to the challenge*, Oxon, Routledge, 2007, pp. 53-80.
- REIG CERDÁ, Vicente: *Gases de guerra: fisiopatología, química, defensa individual y colectiva*, Valencia, Gran Librería Médica, 1939.
- REINARES, Fernando: *Terrorismo global*, Madrid, Taurus, 2004.
- RICHTER, Donald: *Chemical soldiers: British gas warfare in World War I*, Lawrence, Kansas, University Press of Kansas, 1992.
- RISEN, James: *State of war: the secret history of the CIA and the Bush administration*, Nueva York, Free Press, 2006.
- RITCHIE-CALDER, Lord: «Introduction paper», en Steven Rose (ed.), *Chemical & biological warfare: its scope, implications, and future developments*, Londres, George G. Harrap & Co., 1968, pp. 12-16.
- RITTER, Scott: *Iraq confidential: the untold story of America's intelligence conspiracy*, Londres, I. B. Tauris, 2005.
- ROBERTS, A. A.: *The poison war*, Londres, William Heinemann, 1915.
- ROBINSON, J. P. Perry: «Chemical and biological warfare: developments in 1985», en *SIPRI yearbook 1986: world armaments and disarmament*, Oxford, Oxford University Press, 1986, pp. 159-179.
- : «Chemical and biological warfare: developments in 1986», en *SIPRI yearbook 1987: world armaments and disarmament*, Oxford, Oxford University Press, 1987, pp. 97-115.
- ROBINSON, J. P. Perry y TRAPP, Ralf: «Production and chemistry of mustard gas», en S. J. Lundin (ed.), *Verification of dual-use chemicals under the Chemical Weapons Convention: the case of thiodiglycol – SIPRI chemical & biological warfare study 13*, Oxford, Oxford University Press, 1991, pp. 4-23.
- RODRÍGUEZ-REINOSO, Francisco: «Activated carbon: structure, characterization, preparation and applications», en Harry Marsh *et al.* (eds.), *Introduction to carbon technologies*, Alicante, Universidad de Alicante, 1997, pp. 35-101.
- ROMAÑA, José Miguel: *Armas químicas, nucleares y biológicas: la gran amenaza*, Valladolid, Quirón Ediciones, 1998.
- ROSEN, Joseph D.: «Presence of mycotoxins and a man-made material in a "Yellow Rain" sample», en Aubin Heyndrickx (ed.), *New compounds in biological and chemical warfare: toxicological evaluation, Proceedings of the First World Congress*, Gante, Ghent University Press, 1984, pp. 173-176.
- SADA, Georges: *Saddam's secrets*, Brentwood, Tennessee, Integrity, 2006.
- SCHEUER, Michael: *Through our enemies' eyes: Osama bin Laden, radical Islam, and the future of America*, ed. revisada, Washington, Distrito de Columbia, Potomac Books, 2006.



- SCHMALTZ, Florian: «Neurosciences and research on chemical weapons of mass destruction in Nazi Germany», *Journal of the History of the Neurosciences*, 2006, vol. 15, n.º 3, pp. 186-209.
- SCHWARZKOPF, H. Norman: *The autobiography: it doesn't take a hero*, Nueva York, Linda Grey Bantam Books, 1992.
- SEAGRAVE, Sterling: *Yellow rain: chemical warfare – the deadliest arms race*, Londres, Abacus, 1981.
- SEGURA, Antoni: *Irak en la encrucijada*, Barcelona, RBA, 2003.
- SELECT COMMITTEE ON INTELLIGENCE – UNITED STATES SENATE (SSCI): *Report on the U.S. intelligence community's prewar intelligence assessments on Iraq*, S. Report 108-301, 9 de julio de 2004.
- : *Report on postwar findings about Iraq's WMD programs and links to terrorism and how they compare with prewar assessments together with additional views*, 8 de septiembre de 2006.
- SELECT COMMITTEE TO STUDY GOVERNMENTAL OPERATIONS WITH RESPECT TO INTELLIGENCE ACTIVITIES – UNITED STATES SENATE: *Volume 1: Unauthorized storage of toxin agents, 16-18 September 1975*, Washington, Distrito de Columbia, U.S. Government Printing Office, 1976.
- SHELDON, Jack: *The German army at Passchendaele*, Barnsley, South Yorkshire, Pen & Sword Military, 2007.
- SHOHAM, Dany: «Chemical and biological weapons in Egypt», *The Nonproliferation Review*, 1998, vol. 5, n.º 3, pp. 48-58.
- SIMON, Jacqueline: «North Korea: chemical and biological weapons programs», en Eric A. Croddey et al. (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005, pp. 199-201.
- SIMON, Jeffrey D.: *Terrorists and the potential use of biological weapons: a discussion of possibilities*, Santa Monica, California, RAND, 1989.
- : «The Alphabet Bomber (1974)», en Jonathan B. Tucker (ed.), *Toxic terror: assessing terrorist use of chemical and biological weapons*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 2000, pp. 71-94.
- SINAI, Joshua: «Libya's pursuit of weapons of mass destruction», *The Nonproliferation Review*, 1997, vol. 4, n.º 3, pp. 92-100.
- : «Palestinian Islamic Jihad (PIJ), Harakat, al-Jihad al-Islami al-Filastini, Islamic Jihad Movement in Palestine», en Richard F. Pilch y Raymond A. Zilinskas (eds.), *Encyclopedia of bioterrorism defense*, Nueva Jersey, John Wiley & Sons, 2005, pp. 381-382.
- SLOAN, Roy: *The tale of tabun: Nazi chemical weapons in North Wales*, Wales, Gwasg Carreg Gwalch, 1998.
- SMART, Jeffery K.: «History of chemical and biological warfare: an American perspective», en Russ Zajtchuk et al. (eds.), *Textbook of military medicine – Warfare, weaponry and the casualty, Part 1, Medical aspects of chemical and biological warfare*, Washington, Distrito de Columbia, Office of the Surgeon General, 1997, pp. 9-86.

- : «History notes: chemical & biological warfare research and development during the Civil War», *CBIAC Newsletter*, 2004, vol. 5, n.º 2, pp. 3, 11-13 y 15.
- SPECIAL ADVISOR TO THE DCI IN IRAQ'S WMD: *Comprehensive report, Volume 3: Iraq's chemical warfare program*, 30 de septiembre de 2004 (a).
- : *Comprehensive report, Volume 1: regime strategic intent*, 30 de septiembre de 2004 (b).
- : *Comprehensive report, Volume 2: nuclear*, 30 de septiembre de 2004 (c).
- : *Addendums to the comprehensive report*, marzo de 2005.
- SPEER, Albert: *Inside the Third Reich*, Nueva York, The Macmillan Company, 1970.
- SPIERS, Edward M.: *Weapons of mass destruction*, Hampshire, Macmillan Press, 2000.
- SPRINZAK, Ehud y ZERTAL, Idith: «Avenging Israel's blood (1946)», en Jonathan B. Tucker (ed.), *Toxic terror: assessing terrorist use of chemical and biological weapons*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 2000, pp. 17-41.
- SPYRA, Wolfgang P. W.: «Decontamination of the Wehrmacht gas laboratory at Spandau Citadel, Berlin: technical and organizational experiences», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 65-73.
- STEPHENSON, Charles: *The Admiral's secret weapon: Lord Dundonald and the origins of chemical warfare*, Woodbridge, Suffolk, The Boydell Press, 2006.
- STERN, Jessica Eve: «The Covenant, the Sword, and the Arm of the Lord (1985)», en Jonathan B. Tucker (ed.), *Toxic terror: assessing terrorist use of chemical and biological weapons*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 2000, pp. 139-157.
- : *Terror in the name of God: why religious militants kill*, Nueva York, Harper-Collins, 2003.
- STOCK, Thomas: «Chemical and biological weapons: developments and proliferation», en *SIPRI yearbook 1993: world armaments and disarmament*, Oxford, Oxford University Press, 1993, pp. 259-292.
- : «The Chemical Weapons Convention and old and abandoned chemical weapons», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 293-307.
- : «Chemical weapon destruction technologies for the Russian CW stockpile», en John Hart y Cynthia D. Miller (eds.), *Chemical weapon destruction in Russia: political, legal and technical aspects – SIPRI chemical and biological warfare study 17*, Oxford, Oxford University Press, 1998, pp. 75-93.
- STOCK, Thomas y DE GEER, Anna: «Chemical weapons developments», en *SIPRI Yearbook 1994*, Oxford, Oxford University Press, 1994, pp. 315-342.
- : «Chemical and biological weapons: developments and destruction», en *SIPRI Yearbook 1995: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 1995, pp. 337-357.

- STOCK, Thomas y LOHS, Karlheinz: «Old chemical munitions and warfare agents: detoxification and degradation», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study* 16, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 35-52.
- STOCK, Thomas *et al.*: «Chemical and biological weapon developments and arm control», en *SIPRI Yearbook 1996: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 1996, pp. 661-708.
- STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI): *The problem of chemical and biological warfare, Volume 1: the rise of CB weapons*, Estocolmo, Almqvist & Wiksell, 1971a.
- : *The problem of chemical and biological warfare, Volume 5: the prevention of CBW*, Estocolmo, Almqvist & Wiksell, 1971b.
- : *The problem of chemical and biological warfare, Volume 4: CB disarmament negotiations, 1920-1970*, Estocolmo, Almqvist & Wiksell, 1971c.
- : *The problem of chemical and biological warfare, Volume 2: CB weapons today*, Estocolmo, Almqvist & Wiksell, 1973a.
- : *The problem of chemical and biological warfare, Volume 3: CBW and the law of war*, Estocolmo, Almqvist & Wiksell, 1973b.
- : «Chemical warfare in the Iraq-Iran war» (fact sheet), mayo de 1984.
- : *The chemical industry and the projected Chemical Weapons Convention: proceedings of the SIPRI/Pugwash Conference – SIPRI chemical & biological warfare studies number 4*, Oxford, Oxford University Press, 1986a.
- : *The chemical industry and the projected Chemical Weapons Convention: proceedings of the SIPRI/Pugwash Conference – SIPRI chemical & biological warfare studies number 5*, Oxford, Oxford University Press, 1986b.
- : «Iraq: the UNSCOM experience» (fact sheet), octubre de 1998.
- STOLTZENBERG, Dietrich: *Fritz Haber: chemist, Nobel Laureate, German, Jew*, Filadelfia, Chemical Heritage Foundation, 2004.
- SUGISHIMA, Masaaki: «Aum Shinrikyo and the Aleph», en Richard F. Pilch y Raymond A. Zilinskas (eds.), *Encyclopedia of bioterrorism defense*, Nueva Jersey, John Wiley & Sons, 2005, pp. 45-49.
- SUSKIND, Ron: *The one percent doctrine: deep inside America's pursuit of its enemies since 9/11*, Nueva York, Simon & Schuster, 2006.
- SWEDISH DEFENCE RESEARCH AGENCY: *Chemical weapons – threat, effects and protection*, Estocolmo, FOI, 2002.
- SZINICZ, Ladislaus: «History of chemical and biological warfare agents», *Toxicology*, 2005, vol. 214, n.º 3, pp. 167-181.
- TANAKA, Yuki: «Poison gas: the story Japan would like to forget», *Bulletin of the Atomic Scientists*, 1988, vol. 44, n.º 8, pp. 10-19.
- TAYLOR, C. L. y TAYLOR, L. B. Jr.: *Chemical and biological warfare*, ed. revisada, Nueva York, Franklin Watts, 1992.
- TENET, George: *At the center of the storm: my years at the CIA*, Nueva York, Harper Collins Publishers, 2007.

- TERRACINI, Benedetto: «The limits of epidemiology and the Spanish Toxic Oil Syndrome», *International Journal of Epidemiology*, 2004, vol. 33, n.º 3, pp. 443-444.
- THE CAMBRIDGE SCIENTISTS' ANTI-WAR GROUP: *The protection of the public from aerial attack: a critical examination of the recommendations put forward by the Air Raid Precautions Department of the Home Office*, Londres, Victor Gollancz, 1937.
- THE COMMISSION ON THE INTELLIGENCE CAPABILITIES OF THE UNITED STATES REGARDING WEAPONS OF MASS DESTRUCTION: *Report to the President of the United States*, 31 de marzo de 2005.
- THE NATIONAL COMMISSION ON TERRORIST ATTACKS UPON THE UNITED STATES: *The 9/11 Commission Report*, 22 de julio de 2004.
- THOMPSON, Robert L. *et al.*: «Postmortem findings of the victims of the Jonestown tragedy», *Journal of Forensic Sciences*, 1987, vol. 32, n.º 2, pp. 433-443.
- THORNTON, Rod: «Wushe incident», en Eric A. Croddy *et al.* (eds.), *Weapons of mass destruction: an encyclopedia of worldwide policy, technology, and history, Volume 1: chemical and biological weapons*, Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 2005, p. 334.
- TRAMMELL, Gary L.: «Toxicodynamics of organoarsenic chemical warfare agents», en Satu M. Somani (ed.), *Chemical warfare agents*, San Diego, California, Academic Press, 1992, pp. 255-270.
- TSUCHIHASHI, Hitoshi *et al.*: «Identification of metabolites of nerve agent VX in serum collected from a victim», *Journal of Analytical Toxicology*, 1988, vol. 22, n.º 5, pp. 383-388.
- TU, Anthony T.: «The first mass chemical terrorism using sarin in Matsumoto, Japan», *Archives of Toxicology, Kinetics and Xenobiotic Metabolism*, 2001, vol. 9, n.º 3, pp. 65-93.
- : *Chemical terrorism: horror in Tokyo subway and Matsumoto city*, Fort Collins, Colorado, Alaken, Inc., 2002.
- : «Toxicological and chemical aspects of sarin terrorism in Japan in 1994 and 1995», *Toxin Reviews*, 2007, vol. 26, n.º 3, pp. 231-274.
- TUCHMAN, Barbara W.: *The proud tower: a portrait of the world before the War, 1890-1914*, Nueva York, The Macmillan Company, 1966.
- TUCKER, Jonathan B.: «Evidence Iraq used chemical weapons during the 1991 Persian Gulf war», *The Nonproliferation Review*, 1997, vol. 4, n.º 3, pp. 114-122.
- : «From arm race to abolition: the evolving norm against biological and chemical warfare», en Sidney D. Drell *et al.* (eds.), *The new terror*, Stanford, Hoover Institution Press, 1999a, pp. 159-226.
- : «Biological weapons in the former Soviet Union: an interview with Dr. Kenneth Alibek», *The Nonproliferation Review*, 1999b, vol. 6, n.º 3, pp. 1-10.
- : «The "yellow rain" controversy: lessons for arms control compliance», *The Nonproliferation Review*, 2001, vol. 8, n.º 1, pp. 25-42.

- : «A farewell to germs: the U.S. renunciation of biological and toxin warfare, 1969-70», *International Security*, 2002, vol. 27, n.º 1, pp. 107-148.
- : *War of nerves: chemical warfare from World War I to al-Qaeda*, Nueva York, Pantheon Books, 2006.
- TUCKER, Jonathan B. y PATE, Jason: «The Minnesota Patriots Council (1991)», en Jonathan B. Tucker (ed.), *Toxic terror: assessing terrorist use of chemical and biological weapons*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 2000, pp. 159-183.
- UNITED KINGDOM GOVERNMENT: *Iraq's weapons of mass destruction: the assessment of the British Government*, septiembre de 2002.
- UNITED NATIONS MONITORING, VERIFICATION AND INSPECTION COMMISSION (UNMOVIC): *Unresolved disarmament issues: Iraq's proscribed weapons programmes (UNMOVIC working document)*, 6 de marzo de 2003.
- : *Summary of the compendium of Iraq's proscribed weapons programmes in the chemical, biological and missile areas*, S/2006/420, 21 de junio de 2006.
- UNITED NATIONS SECURITY COUNCIL: *Final report of the U.N. Group of Experts*, A/37/259, 1 de diciembre de 1982
- : *Report of the specialists appointed by the Secretary General to investigate allegations by the Islamic Republic of Iran concerning the use of chemical weapons*, S/16433, 26 de marzo de 1984 (a).
- : *Note by the President of the Security Council*, S/16454, 30 de marzo de 1984 (b).
- : *Letter dated 17 April 1985 from the Secretary-General to the President of the Security Council*, S/17127, 17 de abril de 1985 (a).
- : *Addendum to the letter dated 17 April 1985 from the Secretary-General to the President of the Security Council*, S/17127/Add.1, 30 de abril de 1985 (b).
- : *Report of the mission dispatched by the Secretary-General to investigate allegations of the use of chemical weapons in the conflict between the Islamic Republic of Iran and Iraq*, S/17911, 12 de marzo de 1986.
- : *Report of the mission dispatched by the Secretary-General to investigate allegations of the use of chemical weapons in the conflict between the Islamic Republic of Iran and Iraq*, S/18852, 8 de mayo de 1987.
- : *Report of the mission dispatched by the Secretary-General to investigate allegations of the use of chemical weapons in the conflict between the Islamic Republic of Iran and Iraq*, S/19823, 25 de abril de 1988 (a).
- : *Report of the mission dispatched by the Secretary-General to investigate allegations of the use of chemical weapons in the conflict between the Islamic Republic of Iran and Iraq*, S/20060, 20 de julio de 1988 (b).
- : *Report of the mission dispatched by the Secretary-General to investigate allegations of the use of chemical weapons in the conflict between the Islamic Republic of Iran and Iraq*, S/20063, 25 de julio de 1988 (c).
- : *Report of the mission dispatched by the Secretary-General to investigate allegations of the use of chemical weapons in the conflict between the Islamic Republic of Iran and Iraq*, S/20134, 19 de agosto de 1988 (d).

- : *Note by the Secretary-General, S/2004/693*, 27 de agosto de 2004.
- UNITED NATIONS SPECIAL COMMISSION (UNSCOM): *First report under resolution 687, S/23165*, 25 de octubre de 1991.
- : *Report on status of disarmament and monitoring, S/1999/94*, 29 de enero de 1999.
- US GENERAL ACCOUNTING OFFICE (GAO): *Chemical warfare: soldiers inadequately equipped and trained to conduct chemical operations, GAO/NSIAD-91-197*, 29 de mayo de 1991.
- US GROUP COUNCIL, FINANCE DIVISION, GERMANY: *Report on investigation of I.G. Farbenindustrie*, 12 de septiembre de 1945.
- VALLVERDÚ, J.: «La evolución de la toxicología: de los venenos a la evaluación de riesgos», *Revista de Toxicología*, 2005, vol. 22, n.º 3, pp. 153-161.
- VAN COURTLAND MOON, John Ellis: «Chemical weapons and deterrence: the World War II experience», *International Security*, 1984, vol. 8, n.º 4, pp. 3-35.
- VAN DER KLOOT, William: «April 1915: five future Nobel Prize-winners inaugurate weapons of mass destruction and the academic-industrial-military complex», *Notes & Records of the Royal Society*, 2004, vol. 58, n.º 2, pp. 149-160.
- VARNELL, Robert M.: «CT diagnosis of toxic brain injury in cyanide poisoning: considerations for forensic medicine», *American Journal of Neuroradiology (AJNR)*, 1987, vol. 8, n.º 6, pp. 1.063-1.066.
- VEDDER, Edward B.: *The medical aspects of chemical warfare*, Baltimore, Williams & Wilkins Company, 1925.
- VENZKE, Ben y IBRAHIM, Aimee: *The al-Qaeda threat: an analytical guide to al-Qaeda's tactics & targets*, Alexandria, Virginia, Tempest Publishing, 2003.
- VIDAL, César: *Nuevos enigmas históricos al descubierto*, Barcelona, Planeta, 2003.
- VIDINO, Lorenzo: *Al Qaeda in Europe: the new battleground of international jihad*, Nueva York, Prometheus Books, 2006.
- VILENSKY, Joel A.: *Dew of death: the story of lewisite, America's World War I weapon of mass destruction*, Bloomington, Indiana University Press, 2005.
- VILLAMARÍN PULIDO, Luis Alberto: *Narcoterrorismo: la guerra del nuevo siglo*, Madrid, Nowtilus, 2005.
- VIÑAS, Ángel: *Franco, Hitler y el estallido de la Guerra Civil: antecedentes y consecuencias*, Madrid, Alianza Editorial, 2001.
- WACHTEL, Curt: *Chemical warfare*, Brooklyn, Chemical Publishing Co., 1941.
- WARD, Kyle Jr.: «Chlorinated ethylamines, a new type of vesicant», *Journal of the American Chemical Society*, 1935, vol. 57, n.º 5, pp. 914-916.
- WARDEN, Craig R.: «Respiratory agents: irritant gases, riot control agents, incapacitants, and caustics», *Critical Care Clinics*, 2005, vol. 21, n.º 4, pp. 719-737.
- WAX, Paul M. *et al.*: «Unexpected "gas" casualties in Moscow: a medical toxicology perspective», *Annals of Emergency Medicine*, 2003, vol. 41, n.º 5, pp. 700-705.
- WEITZ, Richard: «Chemical Weapons Convention celebrates 10<sup>th</sup> anniversary», *WMD Insights*, 2007a, n.º 16, pp. 2-11.
- : «Russian chemical weapons dismantlement: progress with problems», *WMD Insights*, 2007b, n.º 16, pp. 31-36.

- WEIZMANN, Chaim: *Trial and error*, Nueva York, Harper & Brothers, 1949.
- WERTH, Nicolas: «From Tambov to the Great Famine», en Stéphane Courtois *et al.* (eds.), *The black book of communism*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1999, pp. 108-131.
- WESLEY, Robert: «Al-Qaeda's WMD strategy after the U.S. intervention in Afghanistan», *Terrorism Monitor*, 2005, vol. 3, n.º 20, pp. 1-3.
- WILKENING, Dean A.: «BCW attack scenarios», en Sidney D. Drell *et al.* (eds.), *The new terror*, Stanford, Hoover Institution Press, 1999, pp. 76-114.
- WILLEMS, Jan L.: «Clinical management of mustard gas casualties», *Annales Medicae Militaris Belgicae*, 1989, vol. 3, suplemento.
- WILLIAMS, Peter y WALLACE, David: *Unit 731: the Japanese army's secret of secrets*, Londres, Hodder & Stoughton, 1989.
- WISE, David: *Cassidy's run: the secret spy war over nerve gas*, Nueva York, Random House, 2000.
- WITKIEWICZ, Zygfryd y SZARSKI, Kazimierz: «The history of chemical weapons in Poland», en Thomas Stock y Karlheinz Lohs (eds.), *The challenge of old chemical munitions and toxic armament wastes – SIPRI chemical and biological warfare study 16*, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 112-120.
- WITSCHI, Hanspeter: «Some notes on the history of Haber's law», *Toxicological Sciences*, 1999, vol. 50, n.º 2, pp. 164-168.
- WOLNIK, Karen A. *et al.*: «The Tylenol tampering incident – tracing the source», *Analytical Chemistry*, 1984, vol. 56, n.º 3, pp. 466A-474A.
- WOO, John C.: «BCW treaties and the constitution», en Sidney D. Drell *et al.* (eds.), *The new terror*, Stanford, Hoover Institution Press, 1999, pp. 269-304.
- WOODWARD, Bob: *Plan of attack*, Nueva York, Simon & Schuster, 2004.
- : *State of denial: Bush at war, part III*, Nueva York, Simon & Schuster, 2006.
- YANAGISAWA, N. *et al.*: «Sarin experiences in Japan: acute toxicity and long-term effects», *Journal of the Neurological Sciences*, 2006, vol. 249, n.º 1, pp. 76-85.
- ZABECKI, David T.: *Steel wind: Colonel Georg Bruchmüller and the birth of modern artillery*, Westport, Connecticut, Praeger, 1994.
- ZAMORANO GUZMÁN, Juan Carlos: *Memoria histórica de la Fábrica Nacional de La Marañosa (1923-2000)*, inédito, 2000.
- ZANDERS, Jean Pascal: «Allegations of Iranian use of chemical weapons in the 1980-88 Gulf War: a research note», CNS Branch Office Briefing Series, Washington, Distrito de Columbia, 7 de marzo de 2001, inédito.
- : «Weapons of mass disruption?», en *Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) Yearbook 2003*, Oxford, Oxford University Press, 2003, pp. 683-690.
- ZANDERS, Jean Pascal y HART, John: «Chemical and biological developments and arms control», en *SIPRI Yearbook 1998: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 1998, pp. 455-489.
- ZANDERS, Jean Pascal y WAHLBERG, Maria: «Chemical and biological weapon developments and arms control», en *SIPRI Yearbook 2000: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2000, pp. 509-536.

- ZANDERS, Jean Pascal *et al.*: «Chemical and biological weapon developments and arms control», en *SIPRI Yearbook 1997: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 1997, pp. 437-468.
- : «Chemical and biological weapon developments and arms control», en *SIPRI yearbook 1999: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 1999, pp. 565-595.
- : «Risk assessment of terrorism with chemical and biological weapons», en *SIPRI Yearbook 2000: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2000, pp. 537-559.
- : «Chemical and biological weapon developments and arms control», en *SIPRI Yearbook 2001: armaments, disarmament and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2001, pp. 513-548.
- : «Chemical and biological weapon developments and arms control», en *SIPRI Yearbook 2002: armaments, disarmaments and international security*, Oxford, Oxford University Press, 2002, pp. 665-708.
- ZILKER, T. *et al.*: «The mystery about the gas used for the release of the hostages in the Moscow musical theatre», *Journal of Toxicology – Clinical Toxicology*, 2003, vol. 41, n.º 5, p. 661.

PUBLICACIONES PERIÓDICAS, PÁGINAS WEB, SERVICIOS DE PRENSA  
Y BASES DE DATOS

ABC

*American Forces Press Service*

*Análisis del Real Instituto Elcano (ARI)*

*Angewandte Chemie International Edition*

*Arms Control Reporter*

*Arms Control Today*

*BBC News*

*Boletín Oficial del Estado (BOE)*

*CBS News*

*Center for Nonproliferation Studies (Issue Briefs, Reports y Research Stories)*

*Chemical & Engineering News*

*Chicago Sun-Times*

*CNN*

*Counterterrorism Blog*

*Daily News (Nueva York)*

*Dawn*

*Dick Destiny Blog*

*El Día*

*El Mundo*

*El País*

*El Semanal*



*Europa Press*  
*Fox News*  
*Global Security Newswire*  
*Globalterroralert.com*  
*Houston Chronicle*  
*Islam in Africa Newsletter*  
*ITAR-TASS News Agency*  
*Jane's Defence Weekly*  
*Jane's Intelligence Digest*  
*Jane's Intelligence Review*  
*Jane's Terrorism & Security Monitor*  
*Kyodo News*  
*La Razón*  
*Libertad Digital*  
*Life*  
*Mainichi Shimbun*  
*Middle East Media Research Institute (MEMRI) Special Dispatch Series*  
*Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*  
*Moscow News*  
*NBC International*  
*New Scientist*  
*Newsweek*  
*NIS Export Control Observer*  
*Oklahoma City National Memorial Institute for the Prevention of Terrorism (MIPT)*  
*Terrorism Knowledge Base (TKB)*  
*Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) Press Releases*  
*Peace Watch (The Washington Institute for Near East Policy)*  
*Rai News 24*  
*RAND-St. Andrews Terrorism Chronology*  
*Reuters*  
*Richmond Times-Dispatch*  
*Sibernews Media*  
*SITE Institute*  
*St. Louis Post Dispatch*  
*Terrorism Focus*  
*Terrorism Monitor*  
*The Asahi Shimbun*  
*The ASA Newsletter*  
*The Associated Press*  
*The Atlantic Monthly*  
*The Baltimore Sun*  
*The Boston Globe*  
*The CBRN Team Newsletter*  
*The CBW Conventions Bulletin*

*The China Post*  
*The Christian Science Monitor*  
*The Daily Telegraph*  
*The Guardian*  
*The Independent*  
*The Japan Times*  
*The Jerusalem Post*  
*The Lancet*  
*The Los Angeles Times*  
*The Milwaukee Journal Sentinel*  
*The New Yorker*  
*The New York Sun*  
*The New York Times*  
*The New Zealand Herald*  
*The Observer*  
*The Oklahoman*  
*The Oregonian*  
*The Register*  
*The Seattle Times*  
*The Sunday Telegraph*  
*The Sunday Times*  
*The Times*  
*The Wall Street Journal*  
*The Washington Post*  
*The Washington Times*  
*Time*  
*U.S. Army Chemical Materials Agency Press Releases*  
*U.S. News & World Report*  
*WMD Insights*





Calle de las Eras, 30-B. 28670. Villaviciosa de Odón. Madrid (España)

☎: 91 665 89 59 – e-mail: madrid@plazayvaldes.com

Página web: www.plazayvaldes.es

## TÍTULOS PUBLICADOS

- *Armas químicas. La ciencia en manos del mal*  
René Pita
- *Hacia una crítica de la economía política del arte. Una historia ideológica del arte moderno considerando su modo de producción.*  
José María Durán Medraño.
- *Inteligencia y Seguridad: Revista de Análisis y Prospectiva. N° 4.*  
Fernando Velasco y Diego Navarro (Dirs.).
- *Filosofía del mercado. El mercado como forma de comunicación.*  
Jesús de Garay.
- *Teoría social y política de la Ilustración escocesa. Una antología.*  
Edición y traducción de María Isabel Wences Simon.
- *El saber del error. Filosofía y tragedia en Sófocles.*  
Rocío Orsi.
- *La mayor operación de solidaridad de la historia. Crónica de la política regional de la UE en España.*  
Miguel Ángel Benedicto Solsona y José Luis González Vallvé.
- *Cumbre y abismo en la filosofía de Nietzsche. El cultivo de sí mismo.*  
Enrique Salgado Fernández.
- *Perfiles de la masculinidad.*  
Rafael Montesinos (Ed.).
- *Materiales para una política de la liberación.*  
Enrique Dussel.
- *Derrotado, pero no sorprendido. Reflexiones sobre la información secreta en tiempo de guerra.*  
Diego Navarro.
- *Átomos, almas y estrellas. Estudios sobre la ciencia griega.*  
José Luis González Recio (Ed.).
- *Los laberintos de la responsabilidad.*  
Roberto R. Aramayo y María José Guerra (Eds.).
- *Pluralidad de la filosofía analítica.*  
David P. Chico y Moisés Barroso (Eds.).
- *La participación de las Fuerzas Armadas españolas en misiones de paz.*  
Inmaculada C. Marrero Rocha.
- *El Derecho Internacional Humanitario y las operaciones de mantenimiento de la paz de Naciones Unidas.*  
Antonio Segura Serrano.
- *Verdad y demostración.*  
Jesús Padilla Gálvez.
- *Nietzsche o el espíritu de ligereza.*  
Antonio Castilla Cerezo.
- *Terrorismo global, gestión de información y servicios de inteligencia.*  
Miguel Ángel Esteban Navarro y Diego Navarro (Eds.).
- *Los derechos positivos. Las demandas justas de acciones y prestaciones.*  
Lorenzo Peña y Txetxu Ausín (Eds.).
- *La realidad inventada. Percepciones y proceso de toma de decisiones en política exterior.*  
Rubén Herrero de Castro. Prólogo de Robert Jervis.

- *Europa a debate. 20 años después (1986-2006).*  
Miguel Ángel Benedicto Solsona y Ricardo Angoso García. Prólogo de Manuel Marín.
- *Cartas morales y otra correspondencia filosófica.*  
Jean-Jacques Rousseau. Edición y traducción de Roberto R. Aramayo.
- *Disenso e incertidumbre. Un homenaje a Javier Muguerza.*  
J. Francisco Álvarez y Roberto R. Aramayo (Eds.).
- *Valores e historia en la Europa del siglo XXI.*  
Txetxu Ausín y Roberto R. Aramayo (Eds.).
- *Nibilismo y modernidad. Dialéctica de la altilustración.*  
Vicente Serrano Marín. Prólogo de Jacobo Muñoz.
- *Entre la lógica y el derecho. Paradojas y conflictos normativos.*  
Txetxu Ausín. Prólogo de Concha Roldán.
- *La Constitución europea. Una visión desde la perspectiva del poder.*  
Santiago Petschen.

#### TÍTULOS EN PREPARACIÓN

- *Teorías y prácticas de la historia conceptual.*  
Faustino Oncina (Ed.).
- *Interdependencia. Del bienestar a la dignidad.*  
Txetxu Ausín y Roberto R. Aramayo (Eds.).
- *Diccionario de integración latinoamericana.*  
Carlos Alcántara Alejo (Dir.).
- *Encuentros con Stanley Cavell.*  
David P. Chico y Moisés Barroso (Eds.).
- *Bioética para legos. Una introducción a la ética asistencial.*  
Antonio Casado da Rocha.
- *La negación de los Derechos Humanos. El Estado peruano ante la Convención Americana sobre Derechos Humanos durante la década de los noventa.*  
Fabiola Butrón Solís.
- *Diccionario crítico de ciencias sociales. Terminología científico social (4 volúmenes).*  
Román Reyes (Dir.).
- *Absoluto y conciencia. Una introducción a Schelling.*  
Vicente Serrano Marín. Prólogo de Félix Duque.
- *Seguridad y defensa hoy. Construyendo el futuro.*  
Javier Jordán Enamorado, José Julio Fernández Rodríguez y Daniel Sansó-Rubert Pascual (Eds.).
- *El estatuto jurídico de las Fuerzas Armadas españolas en el exterior.*  
Diego J. Liñán Noguerras y Javier Roldán Barbero (Eds.).
- *Nómadas. Critical Review of Social and Juridical Sciences. Mediterranean Perspectives.*  
Román Reyes (Dir.).
- *La razón sin esperanza. Siete trabajos y un problema de ética.*  
Javier Muguerza.
- *Estudios republicanos. Contribución a la filosofía política y jurídica.*  
Lorenzo Peña.
- *Antropólogas, politólogas, sociólogas e historiadoras. las científicas sociales en España.*  
María Antonia García de León.
- *Elementos de análisis para la integración de un espacio iberoamericano. Economía, política y derecho.*  
Castor Díaz Barrado y Martín G. Romero Morett (Eds.).